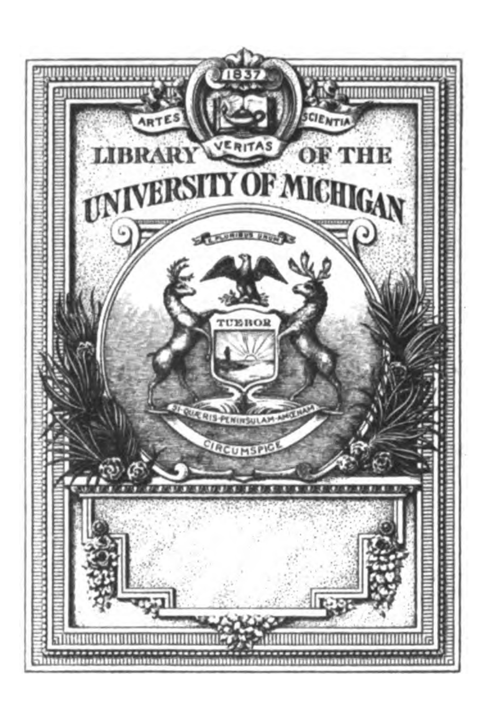
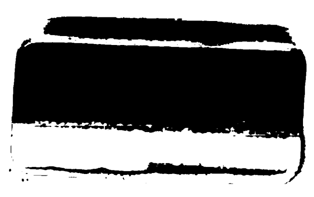

B 434010 DUPL


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE



ZEITSCHRIFT

für das

Landwirtschaftliche Versuchswesen

in

Oesterreich.

Vom k. k. Ackerbau-Ministerium subventioniertes

ORGAN

für wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete der Landwirtschaft
und der landwirtschaftlichen Gewerbe.

Redigiert von

Professor Dr. E. Meissl
k. k. Sektionschef
im Ackerbau-Ministerium

Hofrat Dr. Th. R. v. Weinzierl
Direktor der k. k. Samen-Kontrollstation
in Wien

Professor Dr. J. Stoklasa
Direktor der landw.-physiolog. Versuchsstation an
der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag

Dr. E. Godlewski
o. ö. Professor an der Universität
Krakau

und

Dr. Wilhelm Bersch
k. k. Adjunkt und Leiter der Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung
an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation Wien.

VI. Jahrgang.

1903.

Mit 5 Tafeln und 8 Abbildungen im Texte.

Wien und Leipzig.
A. HARTLEBEN'S VERLAG.
1903.

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Inhalt

Sachregister.

Agrikulturchemie. Analytische Chemie.

Angelegenheiten und Berichte der Versuchsstationen.

Seite

Bakteriologie und Pflanzenschutz.

Boden, Dünger und Düngungsversuche.

Bücherschau.

Moorkultur und Torfverwertung.

Obst und Wein.

Personal-Notizen.

Pflanzenbau.

Tierhaltung und Milchwirtschaft.

Technologie.

Mitteilungen der agrikultur-botanischen Landes-Versuchs- und Samen-kontroll-Station in Troppau.

Studien über die böhmische Landgerste.

Von O. Kamberský,
Vorstand.

(Mit 2 Tafeln.)

Unter den in Oesterreich produzierten Cerealien nimmt vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus die Gerste unstreitig die erste Stelle ein, da bekanntlich von dieser Frucht hier Qualitäten erzeugt werden, die sich jenen des Auslandes als völlig ebenbürtig, in mancher Beziehung sogar als überlegen erwiesen haben.

Wiederholt wurde von fachmännischer Seite (v. Proskowetz, Schindler) angeregt, bei der Getreideveredlung überhaupt den sogenannten Landrassen ein erhöhtes Augenmerk zu widmen, nachdem selbe als den jeweiligen klimatischen und Bodenverhältnissen angepaßt, sich dadurch den meisten hochgezüchteten Sorten gegenüber vorteilhaft auszeichnen.

Ein treffendes Beispiel hierfür bietet unter anderen die überall als Brauware erster Güte geltende Hannagerste. Was speziell aus letzterer durch Veredlung bereits geworden, braucht des näheren nicht auseinandergesetzt zu werden, und folgerichtig erscheint es somit, wenn das Studium der sogenannten Landgersten — zu denen die Hannagerste ja gehört — sowohl im Auslande als auch bei uns seit einigen Jahren sich wissenschaftlicher Beachtung erfreut. Doch betrifft letzteres fast ausschließlich nur die Hannagerste und dienen die Arbeiten von v. Proskowetz, Zoebl, v. Liebenberg als Belege hierfür, während anderen Landgersten, und hier wäre speziell jene Böhmens zu erwähnen, eine solche Aufmerksamkeit bisher wenig oder gar nicht zuteil wurde.

Die Frage der Sortenreinheit, beziehungsweise der Kenntnis botanischer Merkzeichen zur Konstatierung der Unterarten, Abarten, Varietäten und Formen der Gerste wurde in weitgehendster Art von skandinavischen Forschern zu lösen versucht. Die Arbeiten von Bruun van Neergaard, Atterberg und Bolin geben uns wertvolle Hilfsmittel an die Hand, oberwähnte Differenzierung nicht nur am vollständigen Pflanzenindividuum, beziehungsweise der Aehre, sondern auch mit bedeutender Sicherheit am bloßen Korne konstatieren zu können.

Bekanntlich hatte B. v. Neergaard[1]) mit Rücksicht auf die entwickelte Aehre als unterscheidendes Moment den ziffermäßigen Ausdruck der Aehrendichte benutzt, welche Methode später von Atterberg durch Angabe der mittleren Länge der Spindelglieder modifiziert wurde — woraus sich unter anderem mehrere neue Imperialformen ergaben[2]) — und in der Folge zur Aufstellung der Untervarietäten: hexastichum, parallelum vulgare, zeocrithum, erectum und nutans führte.

Die Verschiedenheit der Basisbildung der Gerstekörner wurde im Jahre 1888 von Atterberg[3]) als Formmerkmal aufgestellt, beziehungsweise darauf von ihm bei den dichtährigen Untervarietäten die Formengruppen: verum, spurium und falsum unterschieden.[4])

B. v. Neergaard[5]) machte im selben Jahre auf die Ungleichheit in der Behaarung der Basalborste, im nächsten Jahre auf das Vorhandensein oder Fehlen von feinen Zähnchen auf dem ersten Nervenpaar der Palea inferior aufmerksam.

Weitere Arbeiten von Atterberg und Bolin[6]) bestätigten, daß mit Hilfe der vorerwähnten Kennzeichen sämtliche Gerstevarietäten in vier Hauptformen eingeteilt werden können.

---

[1]) Svenska Utsädesföreningens Arsberättelse 1887.

[2]) Deutsche landw. Presse 1891. — Allmänna Svenska Utsädesföreningens Tidskrift 1892.

[3]) Tidskrift för Landtmänd 1888 un L. V. Stat. 1889.

[4]) L. V. Stat. 1891. — Kongl. Svenska Landtbruks-Akademiens Tidskrift 1895.

[5]) Svenska Utsädesföreningens Arsberättelse 1888.

[6]) Atterberg: D. l. P. 1891. — Kalmar Kemiska Stations Arsberättelse 1892. — Allmänna Svenska Utsädesföreningens Tidskrift 1892. Nya kornvarieteter.

P. Bolin, ibidem. Några botaniska iakttagelser rörande vårt inhemska landtkorn. — Ibid. 1893. Renodling af ett antal. kornformer med olika botaniska kännetecken.

Atterberg bezeichnete letztere mit *A*, *B*, *C*, *D*, der schwedische Saatzuchtverein in Svalöf später mit α, β, γ, δ.

Mit Rücksicht auf die Priorität will ich im nachfolgenden die Atterbergsche Bezeichnung beibehalten, nicht weniger auch schon darum, als ich mich in meinen weiteren Ausführungen auf das Atterbergsche Klassifikationssystem[1]), als das derzeit vollständigste, stütze.

Der Atterbergschen Hauptform *A* entsprechen bekanntlich Körner mit langbehaarter Basalborste und ungezähntem ersten Nervenpaar der Deckspelze; der Form *B* solche mit langbehaarter Basalborste und gezähntem ersten Nervenpaar; der Form *C* solche mit zottigbehaarter Basalborste und ungezähntem ersten Nervenpaar; der Form *D* solche mit zottigbehaarter Basalborste und gezähntem ersten Nervenpaar.

Auf Charakterisierung der Unterarten, Abarten, Hauptvarietäten und Nebenformen hier näher einzugehen, wäre allzu zeitraubend und überhaupt muß das Klassifikationssystem Atterberg als bekannt angenommen werden.

Dies vorangestellt, möge nun auf das Meritorische der vorliegenden Abhandlung eingegangen werden.

Da die anfangs erwähnten, in Schweden gemachten Untersuchungen den Formenreichtum der Gerste im allgemeinen, speziell aber jene N. H. Nilssons in Svalöf auch den verschiedenen wirtschaftlichen und technischen Wert derselben zuletzt aber auch einen Typenreichtum der Hannagerste konstatierten, so drängt sich uns unwillkürlich als nahestehend die Frage auf, wie die sogenannte böhmische Landgerste beschaffen sei, welche Formen in derselben vorhanden, welche Eigenschaften den einzelnen derselben innewohnen, und was etwa durch planmäßige Veredlung daraus noch gemacht werden könnte. Das gestellte Thema ist umfangreich und würde jahrelange Arbeit erfordern, um eine halbwegs erschöpfende Antwort zu geben.

Auf dem Wege zum Studium der böhmischen Landgerste aus dem vorliegenden Kornmaterial müßte in erster Linie nachgewiesen werden, welche von den vier Hauptformen *(A, B, C, D)* und soweit möglich, auch welche Untervarietäten in demselben vorhanden, und in welchem Prozentsatze sie daselbst anzutreffen

[1]) Journal für Landwirtschaft 1899.

seien. Ein hierauf angestellter Vegetationsversuch würde die so bekannt gewordenen Daten noch erhärten, gleichzeitig aber auch über die Unterarten, Abarten, Haupt- und Untervarietäten und eventuelle Nebenformen genauen Aufschluß geben.

Eine derartige und in dieser Ausdehnung eingeleitete Untersuchung ist meines Wissens noch nicht vorgenommen worden (ausgenommen eine kleinere, dieses Thema streifende Publikation von Procházka, auf die ich später noch zurückkommen werde).

Schon im Jahre 1892, da ich zum ersten Male in die Arbeiten in Svalöf und in Kalmar an Ort und Stelle Einsicht nehmen konnte, fing ich an, mich mit Untersuchungen über die Formen der in Böhmen überhaupt gebauten Gersten zu beschäftigen. Das von mir benutzte sehr zahlreiche Material rührte anfangs von der Landes-Jubiläumsausstellung in Prag (1891) her; später kam hierzu jenes der Gersteausstellung im Jahre 1895. In beiden Fällen ließ schon eine flüchtige Untersuchung der vorsichtsweise aus den unteren Partien der ausgestellten Muster entnommenen Proben einen nicht unbedeutenden Formenreichtum konstatieren. In der Folge untersuchte ich noch einige an das Laboratorium der pflanzenphysiologischen Versuchsstation der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag eingesendete Proben, welche später auch von Procházka[1]) bearbeitet worden waren, dann auch mir direkt zugesendete Muster. Im ganzen standen mir mehr als ein halbes Tausend von Gersteproben aus den verschiedensten Lagen Böhmens zur Verfügung.

Naturgemäß ging eine solche Arbeit — schon mit Rücksicht auf die durch meine anderen Berufsobliegenheiten notwendigen Unterbrechungen — sehr langsam von statten; auch mußte außerdem noch in speziellen Fällen der Kulturversuch herangezogen werden.

Das Untersuchungsergebnis für sämtliche Muster hier anzugeben, wäre allzu weitschweifig, und ich begnüge mich daher in erster Linie mit den entsprechenden Angaben für 50 Proben, die mit Rücksicht auf die hier wortgetreu wiedergegebene Benennung seitens ihrer Aussteller als böhmische Landgerste anzusehen wären. Daran schließe ich die Charakterisierung

---

[1]) Studie o českých ječmenech. Zpráva výzkumné stanice hosp.-fysiologické 1900. — Studien über die böhmische Gerste. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1901.

30 anderer Muster, zumeist allgemein bekannter Züchtungsprodukte an.

Das Resultat der einzelnen Untersuchungen ist folgendes:

Nr. 1. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 36$, $B = 42$, $C = 9$, $D = 13$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 78%, auf den Chevaliertypus 22%.

Nr. 2. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 48$, $B = 42$, $C = 2$, $D = 8$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 90%, auf den Chevaliertypus 10%.

Nr. 3. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 69$, $B = 7$ $C = 24$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 76%, auf den Chevaliertypus 24%.

Nr. 4. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 27$, $B = 41$, $C = 32$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 68%, auf den Chevaliertypus 32%.

Nr. 5. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 30$, $B = 46$, $C = 20$, $D = 4$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 76%, auf den Chevaliertypus 24%.

Nr. 6. Einheimische Gerste, ist ein Gemisch von zweizelliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 56% der Untervarietät erectum (verum-Form); Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 0$, $B = 56$, $C = 0$, $D = 0$; und

44% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 7$, $B = 32$, $C = 0$, $D = 5$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 39%, auf den Chevaliertypus 5%.

Nr. 7. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 10$, $B = 81$, $C = 3$, $D = 6$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 91%, auf den Chevaliertypus 9%.

Nr. 8. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 23$, $B = 65$, $C = 6$, $D = 6$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 88%, auf den Chevaliertypus 12%.

Nr. 9. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 6$, $B = 86$, $C = 0$, $D = 8$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 92%, auf den Chevaliertypus 8%.

Nr. 10. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 76$, $B = 14$, $C = 10$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 90%, auf den Chevaliertypus 10%.

Nr. 11. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 12$, $B = 18$, $C = 27$, $D = 43$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 30%, auf den Chevaliertypus 70%.

Nr. 12. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 51$, $B = 20$, $C = 26$, $D = 3$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 71%, auf den Chevaliertypus 29%.

Nr. 13. **Einheimische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 66$, $B = 16$, $C = 13$, $D = 5$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 82%, auf den Chevaliertypus 18%.

Nr. 14. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $B = 7$, $D = 93$; A und C nicht vorhanden.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 7%, auf den Chevaliertypus 93%.

Nr. 15. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 26$, $B = 38$, $C = 16$, $D = 20$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 64%, auf den Chevaliertypus 36%.

Nr. 16. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 18$, $B = 6$, $C = 54$, $D = 22$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 24%, auf den Chevaliertypus 76%.

Nr. 17. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen; $A = 27$, $B = 49$, $C = 6$, $D = 18$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 76%, auf den Chevaliertypus 24%.

Nr. 18. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 52$, $B = 29$, $C = 15$, $D = 4$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 81%, auf den Chevaliertypus 19%.

Nr. 19. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 26$, $B = 59$, $C = 10$, $D = 5$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 85% auf den Chevaliertypus 15%.

Nr. 20. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 30$, $B = 31$, $C = 25$, $D = 14$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 61%, auf den Chevaliertypus 39%.

Nr. 21. Einheimische böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 24$, $B = 58$, $C = 8$, $D = 10$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 82%, auf den Chevaliertypus 18%.

Nr. 22. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 44$, $B = 11$, $C = 36$, $D = 9$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 55%, auf den Chevaliertypus 45%.

Nr. 23. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 4$, $B = 13$, $C = 21$, $D = 62$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 17%, auf den Chevaliertypus 83%.

Nr. 24. Einheimische böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarität nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 34$, $B = 52$, $C = 2$, $D = 12$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 86%, auf den Chevaliertypus 14%.

Nr. 25. Böhmische Gerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 1% der Untervarietät erectum (verum-Form), und zwar bloß die Hauptform *B*; *A*, *C*, *D* fehlen; und

99% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 16$, $B = 5$, $C = 25$, $D = 53$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 21%, auf den Chevaliertypus 78%.

Nr. 26. Einheimische böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 24$, $B = 68$, $C = 0$, $D = 8$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 92%, auf den Chevaliertypus 8%.

Nr. 27. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 6$, $B = 59$, $C = 2$, $D = 33$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 65%, auf den Chevaliertypus 35%.

Nr. 28. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 28$, $B = 40$, $C = 6$, $D = 20$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 68%, auf den Chevaliertypus 32%.

Nr. 29. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 48$, $B = 40$, $C = 10$, $D = 2$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 88%, auf den Chevaliertypus 12%.

Nr. 30. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 20$, $B = 75$, $C = 2$, $D = 3$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 95%, auf den Chevaliertypus 5%.

Nr. 31. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 27$, $B = 60$, $C = 7$, $D = 6$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 87%, auf den Chevaliertypus 13%.

Nr. 32. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 6$, $B = 32$, $C = 6$, $D = 56$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 38%, auf den Chevaliertypus 62%.

Nr. 33. **Böhmische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 58$, $B = 32$, $C = 10$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 90%, auf den Chevaliertypus 10%.

Nr. 34. **Einheimische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 18$, $B = 70$, $C = 5$, $D = 7$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 88%, auf den Chevaliertypus 12%.

Nr. 35. **Einheimische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 18$, $B = 71$, $C = 0$, $D = 11$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 89%, auf den Chevaliertypus 11%.

Nr. 36. **Einheimische Gerste**, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 1% der Untervarietät erectum (verum-Form), und zwar die Hauptform B und 99% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 22$, $B = 72$, $C = 2$, $D = 4$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 93%, auf den Chevaliertypus 6%.

Nr. 37. **Einheimische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 14$, $B = 81$, $C = 0$, $D = 5$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 95%, auf den Chevaliertypus 5%.

Nr. 38. **Einheimische Gerste**, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 38$, $B = 54$, $C = 6$, $D = 2$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 92%, auf den Chevaliertypus 8%.

Nr. 39. Gewöhnliche einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 22$, $B = 56$, $C = 4$, $D = 18$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 78%, auf den Chevaliertypus 22%.

Nr. 40. Landgerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 34% der Untervarietät erectum (verum-Form), und zwar: $A = 9$, $B = 25$, C und D fehlen; und 66% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 13$, $B = 47$, $C = 2$, $D = 4$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 60%, auf den Chevaliertypus 6%.

Nr. 41. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen; $A = 16$, $B = 16$, $C = 30$, $D = 38$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 32%, auf den Chevaliertypus 68%.

Nr. 42. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 24$, $B = 60$, $C = 8$, $D = 8$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 84%, auf den Chervaliertypus 16%.

Nr. 43. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 38$, $B = 28$, $C = 12$, $D = 22$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 66%, auf den Chevaliertypus 34%.

Nr. 44. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 19$, $B = 36$, $C = 13$, $D = 32$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 55%, auf den Chevaliertypus 45%.

Nr. 45. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 38$, $B = 62$, C und D fehlen.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 100%.

Nr. 46. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 62$, $B = 36$. $C = 2$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 98%, auf den Chevaliertypus 2%.

Nr. 47. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 60$, $B = 30$, $C = 4$, $D = 6$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 90%, auf den Chevaliertypus 10%.

Nr. 48. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 35$, $B = 30$, $C = 11$, $D = 24$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 65%, auf den Chevaliertypus 35%.

Nr. 49. Einheimische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 42$, $B = 46$, $C = 4$, $D = 8$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 88%, auf den Chevaliertypus 12%.

Nr. 50. Böhmische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 30$, $B = 69$, $C = 0$, $D = 1$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 99%, auf den Chevaliertypus 1%.

Nr. 51. Imperialgerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger, aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 40% der Untervarietät erectum (verum-Form), und zwar: $B = 40$, A, C, D fehlen; und

60% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 8$, $B = 40$, $C = 2$, $D = 10$.

Die echte Imperialgerste ist bekanntlich ein Hordeum distichum erectum; im vorliegenden Falle findet sich ein solches jedoch nur zu 40% vor.

Nr. 52. Goldendropgerste, ist ein Gemisch von sogenannter vierzeiliger (Untervarietät vulgare) und zweizeiliger nickender Gerste. Es sind vorhanden 2% Hordeum vulgare D (A, B, C fehlen, was der disbezüglichen Angabe Atterbergs[1]) völlig entspricht), und 98% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 1$, $B = 0$, $C = 95$, $D = 2$.

---

[1]) l. c.

Die echte Goldendropgerste ist eine Chevaliergerste (H. dist. nutans). Der hohe Prozentsatz von *C* in vorliegendem Muster entspricht den diesbezüglichen Angaben Atterbergs[1]).

Nr. 53. Melonengerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 7% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 3$, $B = 0$, $C = 4$, $D = 0$; und

93% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 2$, $B = 0$, $C = 91$, $D = 0$.

Die echte Melonengerste ist ebenfals H. dist. nutans.

Nr. 54. Gold-Melonengerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 14% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 10$, $B = 0$, $C = 4$, $D = 0$; und

86% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 4$, $B = 4$, $C = 78$, $D = 0$.

Die echte Gold-Melonengerste ist ebenfalls eine Chevaliergerste (H. dist. nutans). (Weiteres wie Nr. 52.)

Nr. 55. White Peerlesgerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 7% der Untervarietät erectum (verum-Form, laxum-Nebenform) und zwar: $A = 5$, $B = 0$, $C = 2$, $D = 0$; und

93% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 23$, $B = 4$, $C = 66$, $D = 0$.

Die echte White Peerlesgerste ist H. dist. nutans; der vorwiegende Prozentsatz von Hordeum erectum verum *A* laxum und Hordeum nutans *C* entspricht den diesbezüglichen Angaben Atterbergs[1]).

Nr. 56. Italienische Gerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 84% von Hordeum erectum verum *B* laxum und 16% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 9$, $B = 6$, $C = 1$, $D = 0$.

Atterberg[1]) fand die rein gezüchtete italienische Gerste durchwegs der Form H. erectum verum *B* laxum angehörend, was meinen vorliegenden Befund auch zum größten Teil entspricht.

Nr. 57. Diamantgerste, ist ein Gemisch von sogenannter vierzeiliger (Untervarietät vulgare) und zweizeiliger nickender

---

[1]) l. c.

Gerste. Es sind vorhanden 5% Hordeum vulgare *D* (*A*, *B*, *C* fehlen; siehe Atterberg[1]); und 95% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 18$, $B = 0$, $C = 77$, $D = 0$.

Die echte Diamantgerste ist eine zweizeilige aufrechte Gerste; das vorliegende Muster war demnach ganz falsch bezeichnet.

Nr. 58. Schottische Gerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 1$, $B = 3$, $C = 96$, $D = 0$.

Die vorliegende Gerste repräsentiert demnach größtenteils den Chevaliertypus.

Nr. 59. Probsteier Gerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 7% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 7$, $B = 0$, $C = 0$, $D = 0$; und

93% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 13$, $B = 1$, $C = 79$, $D = 0$.

Die eigentliche Probsteiergerste ist eine zweizeilige, nickende Gerste, die jedoch teils aus dem Chevaliertypus, teils als der Landgerste angehörend bezeichnet wird.

Nr. 60. Chevaliergerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 75$, $B = 15$, $C = 8$, $D = 2$.

Der Chevaliertypus ist demnach nur zu 10%, der Landgerstetypus aber zu 90% vorhanden.

Nr. 61. Chevaliergerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 36$, $B = 0$, $C = 62$, $D = 2$.

Der Chevaliertypus ist demnach in überwiegender Menge (64%) vorhanden.

Nr. 62. Prima Donnagerste, enthält 100% der Untervarietät nutans, und zwar einzig und allein die Hauptform *C*.

Das vorliegende Muster kann somit als sortenrein bezeichnet werden.

Nr. 63. Juwelgerste, enthält 100% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 97$, $B = 3$; Hauptform *C* und *D* fehlt.

Die echte Juwelgerste ist auch tatsächlich (nach Westermeier, Wohltmann) Hordeum distichum erectum.

---

[1]) l. c.

Nr. 64. Juwelgerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 73% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 13$, $B = 60$. $C = 0$, $D = 0$; und

27% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 8$, $B = 7$, $C = 3$, $D = 9$.

Nr. 65. Webbs bartlose Gerste, enthält 93% Hordeum erectum verum *A* laxum dejiciens und 7% Hordeum erectum verum *C* laxum.

Nr. 66. Webbs bartlose Gerste, enthält 100% Hordeum erectum verum *A* laxum dejiciens, ist demnach als sortenrein zu bezeichnen.

(H. Heine führt diese Gerste unter den Chevaliergersten, Wohltmann und Nowacki als dem Imperialtypus angehörig an)

Nr. 67. Chiligerste, enthält 100% der Untervarietät nutans. Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 80$, $B = 2$, $C = 17$, $D = 1$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 82%, auf den Chevaliertypus 18%.

(Reine Chiligerste ist nach Westermeier eine Chevaliergerste.)

Nr. 68. Oregongerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 7$, $B = 0$, $C = 93$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 7%, auf den Chevaliertypus 93%.

(Westermeier zählt die Oregongerste zu den Chevaliergersten, H. Heine kurzweg zu Hordeum distichum nutans.)

Nr. 69. Anatgerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 7% Hordeum erectum verum *A* und 93% der Untervarietät nutans; Prozentsatz deren einzelnen Hauptformen: $A = 1$, $B = 5$, $C = 87$. $D = 0$.

(Nach H. Heine und Nowacki ist die Anatgerste ein Hordeum distichum nutans)

Nr. 70. Phönixgerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 59$, $B = 33$, $C = 8$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 92%, auf den Chevaliertypus 8%.

(Auch die Phönixgerste ist nach H. Heine Hordeum distichum nutans.)

Nr. 71. Chesneygerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 23$, $B = 1$, $C = 76$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 24%, auf den Chevaliertypus 76%.

(Nach H. Heine ist die echte Chesneygerste ein Hordeum distichum nutans.)

Nr. 72. Portergerste, ist ein Gemisch von zweizeiliger aufrechter und nickender Gerste. Es sind vorhanden 3% der Untervarietät erectum (verum-Form) und zwar: $A = 2$, $B = 0$, $C = 1$, $D = 0$; und

97% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 5$, $B = 0$, $C = 92$, $D = 0$.

(Nach H. Heine ist die echte Portergerste ein Hordeum distichum nutans.)

Nr. 73. Goldfoilgerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 9$, $B = 5$. $C = 45$, $D = 41$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 14%, auf den Chevaliertypus 86%.

(Nach Westermeier ist die echte Goldfoilgerste eine Chevaliergerste.)

Nr. 74. Saalegerste, enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 15$, $B = 0$, $C = 84$, $D = 1$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 15%, auf den Chevaliertypus 85%.

(Nach Svalöfer Angaben ist die echte Saalegerste ein Hordeum distichum nutans C; H. Heine bezeichnet sie kurzwegs als zu den Landgersten gehörig; Wohltmann wieder rechnet sie zu den feinen Chevaliergersten.)

Nr. 75. Pfauengerste, enthält 100% Hordeum zeocrithum A, entspricht also völlig den diesbezüglichen Angaben Atterbergs.[1])

Nr. 76. Mährische Gerste (aus Böhmen), enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 20$, $B = 28$, $C = 30$, $D = 2$.

---

[1]) l. c.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 48%, auf den Chevaliertypus 52%.

(Nach Westermeier ist die mährische Gerste eine Landgerste.)

Nr. 77. Hannagerste (aus Mähren), enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 76$, $B = 16$, $C = 1$, $D = 7$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 92%, auf den Chevaliertypus 8%.

Nr. 78. Hanna-Predigreegerste (Nachbau aus Schlesien), enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 69$, $B = 17$, $C = 14$, $D = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 86%, auf den Chevaliertypus 14%.

Nr. 79. Hannagerste (aus Mähren), enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 34$, $B = 11$, $C = 39$, $D = 16$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 45%, auf den Chevaliertypus 55%.

Nr. 80. Hannagerste (aus Mähren), enthält 100% der Untervarietät nutans; Prozentsatz der einzelnen Hauptformen: $A = 17$, $B = 7$, $C = 76$, $D. = 0$.

Demnach entfallen auf den Landgerstetypus 24%, auf den Chevaliertypus 76%.

Aus den vorliegenden Analysen geht klar hervor, daß von einer botanischen Reinheit der einzelnen Gersteproben hier nicht im entferntesten gesprochen werden kann. Solches gilt nicht nur von der Landgerste, sondern auch von den anderen Gersten verschiedenster Benennung, die alle, ausgenommen Nr. 62, 66 und 75, ein buntes Gemisch von Untervarietäten, Hauptformen etc. darstellen. Hierbei möge noch die Bemerkung eingeschaltet werden, daß in vorstehender Zusammenstellung Uebergänge zwischen A und B und zwischen C und D der Einfachheit halber bei B, bezw. bei D mit einbezogen wurden.

Zu Gunsten der ersten 50 Gersten böhmischer Provenienz spricht immerhin der Umstand, als sie zum größten Teil der zweizeiligen nickenden Gerste, jedoch verschiedenen Hauptformen derselben angehören.

Der Typus der Landgerste und der Chevaliergerste ist in wechselndem Prozentsatz vorhanden.

Als dem Landgerstetypus eigen sehe ich in Uebereinstimmung mit den Svalöfer Angaben, dann jenen Westermeiers, Wohltmanns etc. den mit langen steifen, als dem Chevaliertypus den mit kurzen krausen Haaren besetzten processus racheolae an, wiewohl Atterberg, ebenso wie Nowacki diese engere Definition nicht anführt.

Viel ungünstiger ist das Reinheitsverhältnis bei den einzelnen „Züchtungsformen" ursprünglich nicht böhmischer Herkunft; die hier vorkommende Mischung von zweizeiliger aufrechter, nickender, dann auch von sogenannter vierzeiliger Gerste muß als ein bedeutender Uebelstand angesehen werden.

An dieser Stelle möge auf die früher erwähnte Abhandlung von Procházka näher eingegangen werden. Der genannte Autor will außer der lang- und der krausbehaarten Basalborste und ebensolchen Schüppchen auch noch mehr und weniger lang behaarte und gekräuselte unterschieden wissen. Ich habe diesbezügliche Untersuchungen an der nickenden zweizeiligen Gerste nicht vorgenommen, da meine vorerwähnten Analysen vor Erscheinen der Abhandlung Procházkas größtenteils bereits ausgeführt waren, und ich bin auch deshalb nicht in der Lage, seine Ansicht ohne weiteres zu verwerfen oder zu akzeptieren. Wenn aber der Autor gleichzeitig behauptet, daß die weniger borstigen und weniger kraushaarigen Basalborsten, als besondere Formen angesehen, überhaupt schwächer entwickelt sind, so darf dem gegenüber nicht außer acht gelassen werden, ob man es mit den Körnern einer primären oder sekundären oder tertiären Aehre desselben Pflanzenindividuums zu tun hat; denn bereits vor 10 Jahren hat Em. von Proskowetz[1]) mit Rücksicht auf die nickende zweizeilige Gerste nachgewiesen, daß bei sekundären und tertiären Aehren die Basalborste analog den Körnern länger, bei primären gedrungener wird.

Ebenso unterscheidet Atterberg[2]) sogenannte *AC*-Formen, die in diesem Falle also auch zu berücksichtigen wären.

Die Behauptung Procházkas müßte also erst unter den vorerwähnten Kautelen, hauptsächlich aber an einem reichen Material und durch den Kulturversuch geprüft werden.

---

[1]) Nutation und Begrannung in ihren korrelativen Beziehungen und als züchterische Indices bei der langen zweizeiligen Gerste. Landw. Jahrbücher 1893.

[2]) l. c.

Anders verhält es sich, abgesehen von der Behaarung, mit der Form und Größe der Basalborste beispielsweise bei der Untervarietät erectum etc.

Bei meinen Untersuchungen fiel es mir auf, daß die Basalborsten bei Hordeum distichum erectum sehr häufig geradezu Mißbildungen zeigten, während ich bei der großen Anzahl von der Untervarietät nutans angehörenden Gersten bisher nur normale Entwicklung der Basalborsten konstatieren konnte.

Im allgemeinen fand ich solche Abweichungen vom normalen Bau der Basalborsten bisher bei Hordeum vulgare *D*, H. vulg. *B* coerulescens, H. vulg. *D* coerulescens, H. rostratum vulgare *D*, H. muticum vulgare *A*, H. erectum verum *A*, H. erectum verum *A* dejiciens, H. erectum verum *AB*, H. erectum verum *C*, H. erectum verum *D* laxum und H. makrolepis parallelum spurium *D*.

Die Differenzen betreffen sowohl Größe als auch Form des processus racheolae. Dieselben sind nicht vielleicht uniform stets auf ein Pflanzenindividuum beschränkt, können also nicht als konstant erbliche Merkmale aufgefaßt werden, sondern sie finden sich, und zwar von mannigfacher Art regellos verstreut in den einzelnen Aehren, beziehungsweise deren Aehrchen vor. Schon vor 8 Jahren fielen mir diese Abnormitäten an der zweizeiligen aufrechten Gerste böhmischer Provenienz auf, denn die Proben Nr. 6 und 40 enthielten solche, und damals glaubte ich es mit konstanten Formen zu tun zu haben. Der Kulturversuch belehrte mich aber eines anderen, denn er wies nach, daß in diesem Falle bloß teratologische Erscheinungen vorliegen. Die beigefügten Tafeln enthalten eine Anzahl von mikrophotographischen Abbildungen derartiger Abnormitäten. (Die Lodiculae kommen darauf vielfach nicht in der wünschenswerten Form zur Darstellung, da infolge der bedeutenden Dickendifferenz zwischen ihnen und der Basalborste sie nicht auf dem Objektträger aufliegen, vielmehr ihnen fast immer genug Spielraum zur, ihrer natürlichen Lage am Korn entsprechenden Einrollung übrig blieb.)

Ein dankbares Objekt, an dem ich zugleich nochmals durch Kulturversuche eine eventuelle Kontanz der erwähnten Abnormitäten prüfen konnte, bot mir später eine als „2-Rowed Barley" bezeichnete Gerste, die ich bei der Durchmusterung der auf der Pariser Weltausstellung 1900 befindlichen Gersten-

proben in der Kanadischen Abteilung auffand. Diese Probe war keineswegs, wie es ihre Bezeichnung andeutete, eine rein zweizeilige Gerste, sondern bestand aus Hordeum erectum verum (*A* und *B*), H. nutans *B* und H. vulgare *D*.

Die der zweizeiligen nickenden Gerste angehörenden Körner hatten durchwegs normal ausgebildete Basalborsten; jene der aufrechten und der sogenannten vierzeiligen boten dagegen eine reiche Auswahl verschiedenster, den Abbildungen 8 bis 12 wesentlich entsprechender Formen dar. Außer diesen fanden sich eine Anzahl anderer Abnormitäten vor, die ihrer Größe wegen nicht mikrophotographisch darstellbar erscheinen.

In einer erectum-Aehre trug unter anderen die stark reduzierte Basalborste ein zwar etwas kleineres, aber sonst gut entwickeltes, jedoch steriles Aehrchen mit zirka 2 *cm* langer Granne; in einem zweiten Falle war die Palea inferior doppelt, hiervon die äußere mit einer, die innere mit zwei normal langen Grannen versehen; in letzterem Falle lag ein sogenanntes Doppelkorn vor.

In einem dritten Falle zeigte die Basalborste des dritten Aehrchens die sub Fig. 12 angedeutete Form, die des fünften teilte sich in ihrem Verlaufe und trug einerseits ihre gewöhnliche Fortsetzung, anderseits zwei Aehrchen mit $1^1/_2$ *cm* langen Grannen und verkümmerten Fruchtknoten.

In beiden Fällen liegt eine ausgesprochene Tendenz zur Verzweigung vor.

Das achte Spindelglied derselben Aehre trug drei normal entwickelte Körner.

Die Länge der Basalborsten variiert oft bedeutend; in einer und derselben Aehre von H. erectum verum schwankte sie beispielsweise zwischen $^3/_4$ und 18 *mm*.

In der Ausbildung und Größe der Basalborste herrscht also wenigstens was die von mir früher erwähnten Haupt- und Untervarietäten, Formengruppen und Hauptformen anbelangt, große, von der Situation der Aehre und des Aehrchens unabhängige Mannigfaltigkeit, die wohl größtenteils in das Gebiet der Teratologie zu weisen sein wird. Ebenso scheint auch die Intensität des Zusammenhanges zwischen Basalborste und Palea superior bei den verschiedenen Arten etc. zu differieren.

Der Vergleich der Prozentsummen $A + B$ und $C + D$ in den vorangeführten Analysen, beziehungsweise des Verhält-

nisses des Landgerstetypus zum Chevaliertypus steht auch in gar keinem Einklang zu der Behauptung Procházkas, „daß in der prozentuellen Vertretung einzelner Basal(borsten)formen zwischen der Hanna- und der böhmischen Gerste kein Unterschied besteht".

Es ist auch keineswegs einzusehen, warum dies so sein sollte; etwa ein Naturgesetz daraus abzuleiten, geht nicht, da ja die wechselnden Summen $A+B$ und $C+D$ hauptsächlich rein mechanischen Einflüssen ihre Entstehung verdanken.

Ebensowenig kann ich mich der Behauptung anschließen, daß die Hannagerste von der böhmischen nicht unterschieden werden sollte, weil diese in Böhmen und jene in Mähren gebaut wird.

Solange wir die böhmische Landgerste nicht ganz genau kennen, oder besser gesagt, solange wir sie überhaupt in reiner Form nicht haben, können wir sie auch nicht mit einer anderen in Vergleich stellen.

Vorstehende Abhandlung gedachte ich ursprünglich nicht zu veröffentlichen. Wenn ich solches jetzt tue, so geschieht es mit Rücksicht auf die seit einiger Zeit mit großer Leidenschaftlichkeit in Böhmen ventilierte Frage, ob die böhmische Braugerste degeneriere oder nicht.

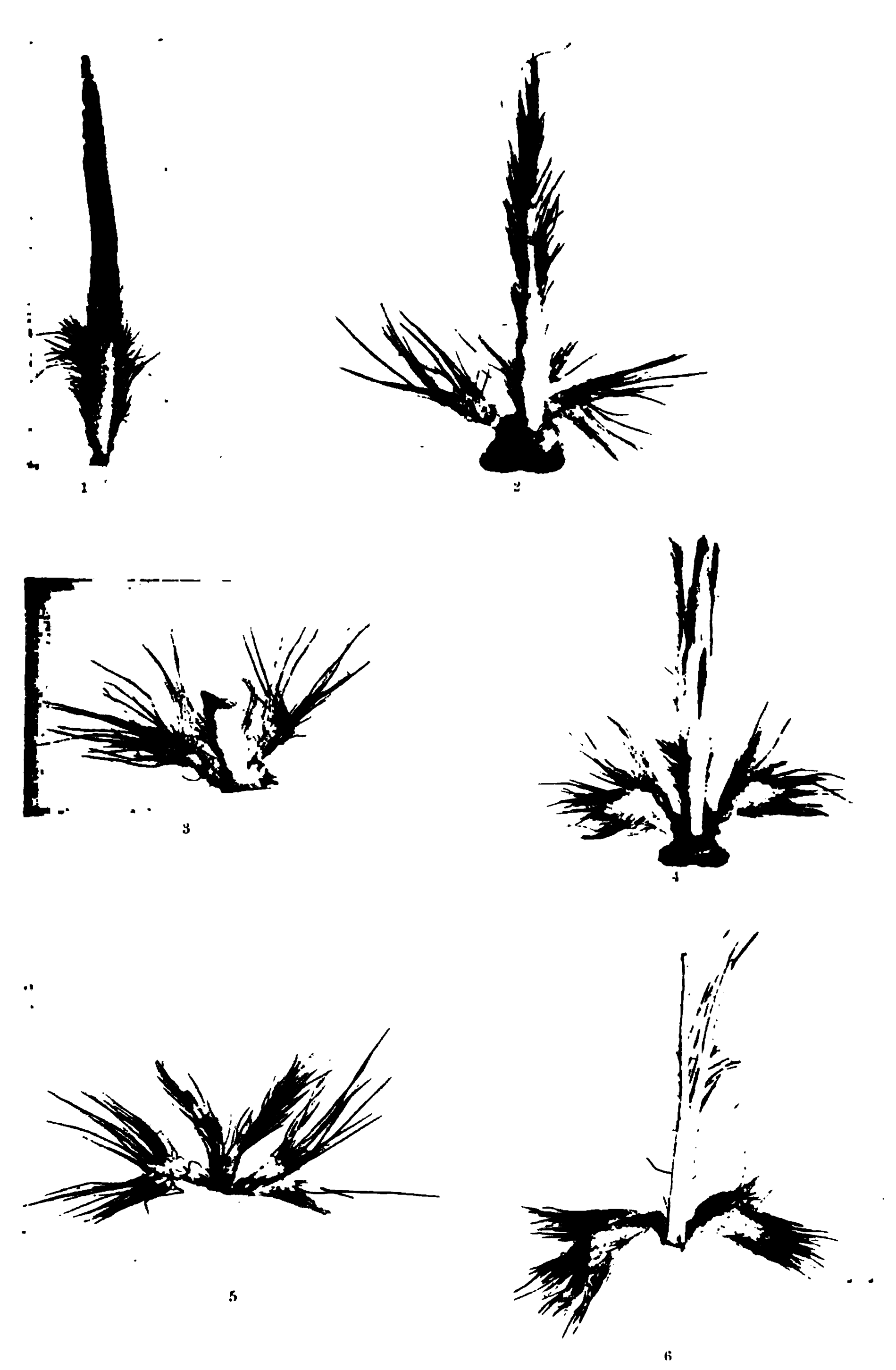
Eine direkte Antwort darauf gibt meine Arbeit nicht; wohl weist sie aber den großen Uebelstand nach, daß von einer böhmischen Landgerste in reiner Form im großen ganzen keine Rede sein kann.

In dem erwähnten Streit selbst wurde nicht in prägnanter Weise zum Ausdruck gebracht, ob es sich nur um die böhmische Landgerste als solche oder aber um die in Böhmen überhaupt kultivierten Gersten handle.

Von welch hoher Bedeutung für die Praxis des Landwirtes und des Mälzers aber der Anbau botanisch reiner Gerstesorten ist, darüber geben uns N. H. Nillson, Lindner Remy, Westermeier, Nolč[1]) etc. Auskunft.

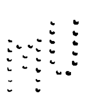
Speziell die Arbeiten des letzteren verdienen besondere Aufmerksamkeit, da Nolč derzeit als der Einzige angesehen werden muß, der seit einigen Jahren bereits an der Reinzucht

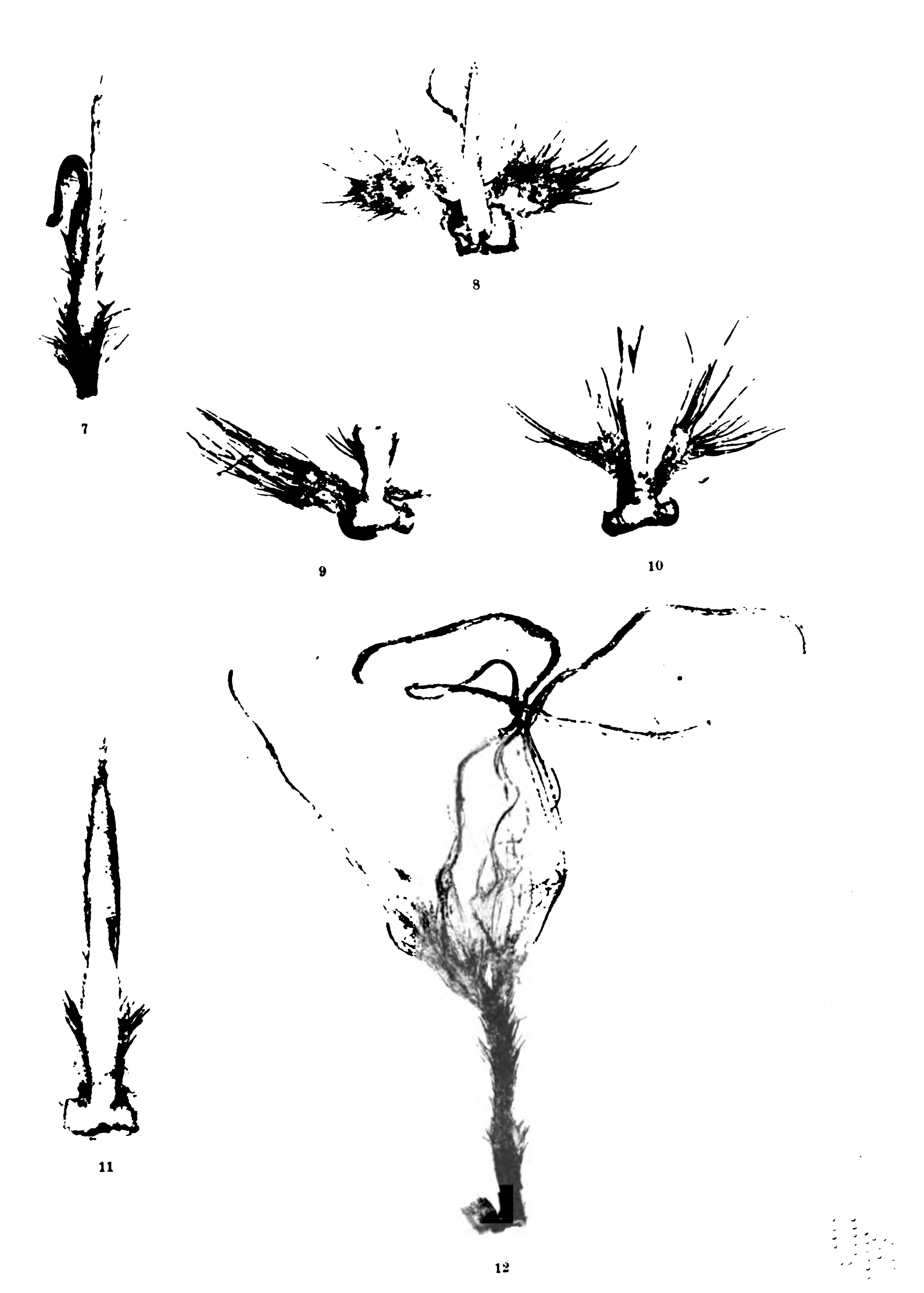
[1]) Zprávy výzkumného ústavu pro průmysl pivovarnický 1900 und Deutsche landw. Presse 1902; 28 und 29.



Vergrösserung: 10·8 fach linear.

phot. Universitätslehrer H. Hi





7

8

9

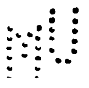
10

11

12

Vergrösserung: 10·8 fach linear.

phot. Universitätslehrer H. Hinterberger.



beziehungsweise Veredlung der böhmischen Gerste in rationellster und intensivster Weise arbeitet.

Jede weitere in diesem Sinne von einem mit dem nötigen wirtschaftlichen Apparat ausgestatteten Zentrum aus eingeleitete Aktion zum wirklichen Studium der böhmischen Landgerste wäre wärmstens zu begrüßen; in der Folge angestellte komparative Anbauversuche mit dem so erhaltenen Material in den verschiedenen gerstebautreibenden Teilen Böhmens würden dann die zweite Etappe vorstellen auf dem Wege zur Veredlung der böhmischen Landgerste.

Figurenerklärung.

Fig. 1 bis 7. Basalborsten von Hordeum erectum verum (böhmische Provenienz).

Fig. 8. Basalborste von Hordeum vulgare (kanadische Provenienz).

Fig. 9 bis 12. Basalborsten von Hordeum erectum verum (kanadische Provenienz).

Mitteilung der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in
S. Michele an der Etsch, Tirol.

Beitrag zur Erkennung von Johannisbeeren-Marmelade.

Von Adjunkt Josef Schindler.

Mit 2 Abbildungen.

Im Monate Juli v. J. wurde die hiesige Versuchsstation seitens einer Fabrik für Bereitung konservierter Früchte und Gemüse über die Möglichkeit der Erkennung von Johannisbeeren-Marmelade befragt und der Referent mit dem Studium dieser Frage betraut. Nachdem nun gerade in dieser Richtung Angaben in der Literatur nicht vorhanden zu sein scheinen,[1]) sollen nachstehend die bei der durchgeführten vergleichenden, chemischen und mikroskopischen Prüfung von Marmeladen, beziehungsweise frischem Beerenmateriale erhaltenen Resultate kurz wiedergegeben werden.

Die nächste Veranlassung zu obiger Anfrage war eine von einem Käufer (Händler) gegen die Fabrik erhobene Beschuldigung, wonach die von der letzteren gelieferte Ware nicht wie ausbedungen, Johannisbeeren-Marmelade, sondern eine aus einem Gemenge anderer Früchte bereitete Marmelade gewesen sein sollte.

Nachdem aber der inzwischen klagbar gewordene Käufer nach Mitteilung der Fabrik neben Johannisbeeren-Marmelade

---

[1]) Während der Abfassung des Manuskriptes dieser Mitteilung erschien eine recht dankenswerte Arbeit von A. L. Winton, „Beiträge zur Anatomie des Beerenobstes", Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 5. Jahrg., Heft 17, 1902, welche nun die in der Literatur vorhandene Lücke zum Teile ausfüllt.



auch sogenannte gemischte, nicht aus Johannisbeeren bereitete Marmelade bezog, glaubte die Lieferantin annehmen zu müssen, daß hier entweder eine Verwechslung der Proben stattgefunden oder aber die Untersuchung nicht richtig ausgeführt wurde.

Ob nun eines oder das andere der Fall gewesen oder etwa doch ein Versehen von seiten der Fabrik geschehen war, hatten wir zunächst nicht zu entscheiden und konnten dies auch nicht, zumal ja die beanständete Probe gar nicht vorlag; wir beschränkten uns daher lediglich auf die Beantwortung der eingangs citierten Frage.

Das zur Durchführung der Untersuchung nötige Material (Johannisbeeren-Marmelade und frische Johannisbeeren) wurde uns von der Fabrik zur Verfügung gestellt.

Es war wohl von vornherein anzunehmen, daß die chemische Untersuchung keinerlei genügende Anhaltspunkte für die Beurteilung der Echtheit von Johannisbeeren-Marmelade bieten werde, zumal ja, wie aus den in der Literatur vorhandenen Untersuchungsdaten zu entnehmen ist, die Zusammensetzung der Johannisbeeren selbst eine sehr wechselnde ist und endlich auch kein entsprechendes Vergleichsmaterial in betreff der chemischen Zusammensetzung von Marmeladen vorliegt.

Einige Angaben über die chemische Zusammensetzung 6 verschiedener Marmeladen (darunter bloß 1 Johannisbeeren-Marmelade) macht Dr. A. Bömer in der Chem. Zeitg. 1895, 25, 552.

Der genannte Autor, welcher sich damals über die Unzulässigkeit eines Agar-Agar- beziehungsweise Gelatinezusatzes zu Marmeladen aussprach, hat im übrigen an der Hand der mitgeteilten Analyse nur zu zeigen beabsichtigt, daß ein Gelatinezusatz, welcher in der Erhöhung des Gesamtstickstoffgehaltes der Marmelade deutlich zum Ausdruck kommt, mit genügender Sicherheit festzustellen ist, während ein etwaiger Zusatz von Agar-Agar vielfach nicht nachzuweisen sein wird.

Von den diesbezüglichen Beleganalysen sei nachstehend nur jene einer reinen Johannisbeeren-Marmelade wiedergegeben und mit derselben die Analysendaten der in S. Michele untersuchten Marmelade verglichen.

Obschon es sich in beiden Fällen um reine Johannisbeeren-Marmelade handelte, sind die Unterschiede in der Zusammensetzung doch ganz bedeutend; und zwar enthält die Marmelade österreichischer Provenienz nur zirka ein Drittel der Säure-

und Mineralstoffmengen gegenüber der von Dr. Bömer untersuchten deutschen Marmelade. Die Ursachen dieser bedeutenden Verschiedenheit werden zunächst in der wechselnden Beschaffenheit des Beerenmaterials und nicht zum geringen Teile auch in der verschiedenen Bereitungsweise der Marmeladen zu suchen sein.

Bezeichnung		Untersucht in	Prozente							
			Wasser	im Wasser unlöslich	Stickstoffsubstanz (Stickstoff × 6·25)	Invertzucker	Rohrzucker	Gesamtsäure als Apfelsäure berechnet	Pectinstoffe	Mineralstoffe
Johannisbeermarmelade	deutscher Provenienz	Münster	34·31	0·68	0·66	50·92	7·92	2·96	1·72	0·91
	österreich. Provenienz	S. Michele a. d. Etsch	22·61	—	0·57	55·72	16·05	0·97	—	0 35

Die in S. Michele untersuchte Marmelade erwies sich überdies als reich an Zitronensäure, welche Säure aber nicht als unterscheidendes Merkmal für Johannisbeeren-Marmelade gelten kann, weil auch andere Beerenfrüchte, so unter anderem auch die den Johannisbeeren botanisch nahestehenden Stachelbeeren, Zitronensäure [1]) enthalten.

Wie aus dem eben Dargelegten hervorgeht, läßt die chemische Analyse vollkommen im Stiche, wenn es sich darum handelt, festzustellen, ob zur Bereitung einer bestimmten Marmelade Johannisbeeren verwendet wurden und verbleibt in einem solchen Falle nur mehr die Entscheidung durch das Mikroskop. In der Tat führt die mikroskopische Prüfung des wasserunlöslichen Rückstandes diesbezüglich zu einem positiven Ergebnis, das heißt, es läßt sich aus dem Vorhandensein gewisser, der Johannisbeerfrucht eigentümlichen Zellgewebsteilen der Schluß ziehen, daß bei der Bereitung der Marmelade Johannisbeeren verwendet wurden.

Ob solche ausschließlich oder nur neben anderen Früchten Verwendung fanden, wird sich mit voller Sicherheit wohl kaum

[1]) In Betreff des chemischen Nachweises der Zitronensäure siehe des Verfassers „Ueber den qualitativen Nachweis der Zitronensäure im Weine" diese Zeitschrift, Jahrg. 1902, Seite 1053.



feststellen lassen, wenngleich auch die Häufigkeit der im mikroskopischen Bilde zu beobachtenden typischen Gewebselemente eine ungefähre Schätzung zuläßt, ob bei Bereitung der Marmelade vorherrschend Johannisbeeren oder solche etwa nur zum geringen Teile verwendet wurden.

Bau der Johannisbeerfrucht und Beschreibung des für die Erkennung von Johannisbeeren-Marmelade wichtigen Gewebes.

Die Frucht des Johannisbeerstrauches, Ribes rubrum L., zur Familie der Saxifragaceaen gehörig, ist eine kugelige, zirka erbsengroße, einfächerige und vielsamige Beere, an der noch die Reste des vertrockneten Blütenkelches haften.

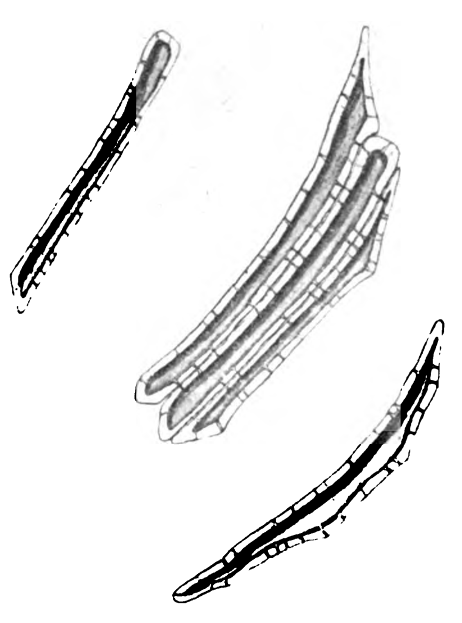


Fig. 1. Ribes rubrum L. Isolierte Sklerenchymzellen des Endokarp. Vergr. ca. 200.

Der die Samen umhüllende Teil der Frucht, die Fruchtwand (Perikarp), besteht zunächst aus einer äußeren Fruchthaut von hochroter, gelblich-weißer oder weiß- und rotgestreifter Farbe; an diese schließt sich das außerordentlich saftige, zartgewebige, fast breiartige Fruchtmark, das sich nach innen zu in eine Art Endokarp differenziert, welches endlich die an zwei gegenständigen, fadenförmigen Trägern, mittels langer Nabelstränge befestigten Samen unmittelbar umgibt.

Das Endokarp stellt eine zirka 0·06 *cm* dicke, krustige Schale vor, welche aus wirr durcheinander gelagerten Bündeln mehr oder minder langgestreckter Sklerenchymzellen (Fig. 1) besteht.

Dieses Gewebe ist außerordentlich spröde und brüchig und gehen die einzelnen, oft nur aus ganz wenigen Zellbündeln bestehenden Bruchstücke (Fig. 2) desselben leicht durch die Maschen der zum Passieren der Marmelade verwendeten Siebe, während die Samen und die äußere Fruchthaut der Beeren auf den Sieben zurückbleiben.

Die Fragmente dieser sklerenchymatischen Membran treten unter dem Mikroskope infolge ihres verhältnismäßig starken Lichtbrechungsvermögens schon bei schwacher Vergrößerung sehr deutlich hervor. Neben diesem markanten Gewebsfragmente verschwinden die dem Fruchtmarke angehörenden, mehr oder weniger deformierten parenchymatischen Zellgewebsteile fast vollständig, und fallen im mikroskopischen Bilde neben dem Sklerenchymgewebe etwa noch vereinzelte Bruchstücke der fadenförmigen Samenträger auf.



Fig. 2. Ribes rubrum L. Fragment des Endokarp, Flächenansicht. Vergr. ca. 80.

Behufs mikroskopischer Prüfung der Marmelade werden zirka 10 bis 20 Gramm derselben in warmem Wasser digeriert und das Unlösliche in einem Spitzkelche absitzen gelassen. Dieser Bodensatz kann ohne weitere Vorbereitung zur mikroskopischen Untersuchung benutzt werden.

Die beigegebenen Zeichnungen wurden nach dem mikroskopischen Bilde und nach den Angaben des Verfassers von Herrn Ing. chem. E. Kohlert, Assistenten der Versuchsstation, angefertigt und sei demselben auch an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung bestens gedankt.

(Aus dem Laboratorium für Gärungsphysiologie und Bakteriologie an der k. k. techn. Hochschule in Wien.)

Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen.

(Erste Mitteilung.)

Von Alexander Kossowicz,
Ingenieur-Chemiker.

Anders geartet als die Würzen und Maischen der Brauerei und Rohfruchtbrennerei ist jener Nährboden, in welchem die Hefe in den Melassenbrennereien tätig sein muß. Während jene ersteren einen Reichtum an unveränderten oder nur wenig abgebauten Proteinkörpern einschließen, ist von solchen in den Maischen der Melassenbrennereien nur eine sehr geringe Menge vorhanden. Die Arbeit im Diffuseur der Zuckerfabriken ist zu einem guten Teil von der Absicht geleitet, den Zucker aus den Zellen der Rübenschnitzel so vollständig als möglich, hingegen die Eiweißstoffe so wenig als irgend tunlich auszuziehen. Der geringe Gehalt des Dünnsaftes an solchen wird dann im Saturateur auf einen verhältnismäßig unbedeutenden Rest hinabgedrückt.

Und selbst dieser ist durch das Kochen mit Kalk stark abgebaut worden, so daß schließlich in dem Dicksaft und dann auch in der Melasse der darin vorhandene Stickstoff zum größten Teil in Gestalt von einfach zusammengesetzten Ammoniakabkömmlingen sich vorfindet. Neben diesen ist aber eine hohe Menge von Mineralsalzen vorhanden. So stellt denn die verdünnte Melasse, in welche der Melassenbrenner seine Hefe einbringt, eine Flüssigkeit dar, welche in ihrer Zusammen-

setzung sich einer mit Zucker versetzten mineralischen Nährlösung nähert. Es ist so von vornherein wahrscheinlich, daß die Wachstumserscheinungen und der Gärverlauf hier anders als beim Arbeiten mit Würze oder Rohfruchtmaische zum Ausdrucke kommen werden. Und tatsächlich hat eine Reihe von Beobachtungen, welche vom hiesigen Laboratorium aus in der Praxis gemacht worden ist, jene Besonderheit sehr auffällig erkennen lassen. Schon aus diesem rein technischen Grunde erscheint es erwünscht, genauere Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen anzustellen, als wie dies bisher geschehen ist. Daß solche Forschungen überdies auch Ausbeute an rein physiologischen Tatsachen zu liefern vermögen, werden, so hoffe ich, die nachfolgenden Zeilen dartun.

Künstliche Hervorrufung von Farbstoffbildung bei einigen Saccharomyceten.

In einer Nährlösung von der Zusammensetzung 5% Saccharose (reine Saccharose oder Handelsraffinade), 0·4% KCl, 0·1% $(NH_4)_2 HPO_4$, 0·4% $MgSO_4$ und 0·04% $Ca_2 H_2 (PO_4)_2$ entwickeln Saccharomyces ellipsoideus I. Hansen und Sacch. cerevisiae I. Hansen einen fleischroten, Spiritushefe Rasse II der Berliner Station einen rötlich-gelben Farbstoff, während Sacch. Pastorianus I. Hansen, Sacch. Pastorianus II. Hansen, Sacch. Past. III. Hansen, Sacch. ellipsoideus II. Hansen, Sacch. exiguus, Carlsberg II, Frohberghefe, Sacch. anomalus und Sacch. membranaefaciens keine Farbstoffbildung aufwiesen (Tabelle 1). Die Farbstoffbildung bei Sacch. ellipsoideus I. Hansen kann daher zur Unterscheidung dieser Hefe von Saccharomyces ellipsoideus II. Hansen benutzt werden, es kommt ihr also auch Bedeutung für die Systematik zu. Zum Studium der Bedingungen dieser Farbstoffbildung eignet sich Sacch. ellipsoideus I. Hansen am besten; Sacch. cerevisiae I. Hansen zeigte in den von mir bisher in Anwendung gebrachten zuckerhältigen Mineralsalzlösungen eine nur mangelhafte Entwicklung, wodurch die Beobachtung der Färbung erschwert wird.

Die Farbstoffbildung hängt von der Anwesenheit und der Menge von $MgSO_4$ ab. Sie stellt sich schon bei 0·04% $MgSO_4$ unter sonst günstigen Umständen ein und tritt

um so früher und intensiver auf, je höher der Gehalt der Lösung an $MgSO_4$ ist; von 4% $MgSO_4$ aufwärts bis zur vollständigen Sättigung der Nährlösung mit $MgSO_4$ wird diese Färbung am schönsten. Durch Zusatz wechselnder Mengen $MgSO_4$ lassen sich verschiedene Farbennuancen vom lichten Fleischrot und Rosenrot bis zum dunklen Ziegelrot erhalten. Diese Färbungen treten bei einer Temperatur von 22° bis 25° C. schon nach 2 bis 3 Wochen auf.

In der Nährlösung kann bei Sacch. ellipsoideus I. Hansen das Calciumphosphat weggelassen werden, so daß zur Bildung des Farbstoffes eine Nährlösung hinreicht, die nebst KCl oder einem anderem Kalisalz (z. B. KH_2PO_4) noch $MgSO_4$ und $(NH_4)_2HPO_4$ oder NH_4Cl enthält, wobei aber im letzteren Falle für den Phosphor durch Anwendung von KH_2PO_4 gesorgt werden muß.

Auch der Gehalt an KCl oder einem anderen Kalisalz ist für das Zustandekommen des Farbstoffes von Bedeutung. Ein Gehalt von 0·2 bis 0·4% KCl wirkt in der eingangs angegebenen Nährlösung am günstigsten. KCl kann auch durch K_2SO_4, KH_2PO_4, KBr und KNO_3 vertreten werden (Tabellen: 2, 4, 5, 6, 7).

Der Farbstoff erhält sich Monate hindurch und wird dann allmählich braungelb, schließlich schmutziggelb.

Gewisse organische Stoffe, z. B. Asparagin (schon in der Menge von 0·8%), in geringerem Maße auch Weinsäure (Tabelle: 2, 3, 8) beeinträchtigen die Farbstoffbildung auch dann, wenn die Entwicklung der Hefe selbst durch einen solchen Zusatz zur Nährlösung gefördert wird.

Einfluß der Kalisalze auf die Gärung der Hefen.

E. Laurent (1) hat in seinen „Recherches physiologiques sur les levures" (1890) hauptsächlich den Einfluß einer Reihe von organischen Verbindungen auf die Entwicklung der Hefen unter Zugrundelegung von Mineralsalzlösungen geprüft, wobei er aber die Gärung gar nicht berücksichtigt. Nur nebenbei hat er auch den Einfluß einiger anorganischer Salze (darunter KNO_3) auf die Entwicklung (Vermehrung) der Hefen unter Zugrundelegung von Würze in Betracht gezogen. Bei dieser Gelegenheit hat er auch gezeigt, daß die Hefen sich an

hohe Konzentrationen ($30\% \, KNO_3$) gewöhnen können, und in morphologischer Beziehung das Kleinerwerden der Zellen in hochkonzentrierten Lösungen konstatiert, was schon von A. Mayer hervorgehoben worden war.

Gewissermaßen eine kleine Ergänzung der Laurentschen Versuche ist die Arbeit von Charles Clerfeyt (2) „Experiences sur l'accoutumance héréditaire de Levures aux solutions salines". Neu ist darin nur die Beobachtung, daß die Zellgröße der Hefen bei gewissen Konzentrationen zunimmt. Dieser Befund kann von mir bestätigt werden. Aus meinen Versuchen geht hervor, daß besonders $MgSO_4$ das Größerwerden der Hefenzellen begünstigt. Bei dieser Gelegenheit soll auch hervorgehoben werden, daß Riesenzellen von runder Form mit dem Durchmesser von 16μ bei Sacch. ellipsoideus I. Hansen auch in hochkonzentrierten Lösungen ($12\% \, KCl$, $20\% \, KH_2PO_4$, $12\% \, MgSO_4$) vorkommen, in denen im übrigen die kleinen runden Zellformen überwiegen.

In der Wildiersschen (3) Nährlösung sieht man besonders bei Einsaat sehr geringer Mengen von Sacch. ellipsoideus I. Hansen vielfach birnenförmige, an Sacch. Ludwigii erinnernde, dann zitronenförmige Zellen, ferner hantelförmig verbundene Involutionsformen. Oft ist der Zellkern deutlich sichtbar. Interessant ist auch das häufige Vorkommen großer Fettkörner in der Vacuole. Die verschiedenen Kalisalze verhalten sich bezüglich ihres Einflusses auf die Gestalt von Sacch. ellips. I. Hansen gleich.

Bei Sacch. cerevisiae I. Hansen konnte in Bierwürze bei Zusatz größerer Mengen KCl erst ein Größerwerden, bei höherer Konzentration ein Kleinerwerden der Zellen beobachtet werden.

Der von Clerfeyt erbrachte Beweis, daß die Hefen nicht bloß von der Konzentration der Lösung, sondern auch von der Natur der Salze (z. B. KCl und $NaCl$) abhängig sind, ist noch immer nicht genügend, da auf die Menge der Einsaat keine Rücksicht genommen wurde, und diese von außerordentlichem Einflusse ist, wie auch in dem Folgenden gezeigt werden wird. Überdies ist auch die Menge der entstandenen Hefenernte nur mit freiem Auge abgeschätzt worden. Für derlei Versuche ist aber die Hefenzählung unumgänglich notwendig und allein beweiskräftig. Der schon von E. Laurent aufgestellte und dann von Clerfeyt auf Grund einiger selbständiger Versuche

wiederholte Satz „c'est la base qui impressione surtout la levure" wird, wenigstens soweit er die Gärung betrifft, die ja von Clerfeyt überhaupt unberücksichtigt gelassen wurde, durch vorliegende Abhandlung eine Einschränkung erfahren.

Ueber den Einfluß von Kalisalzen auf die Gärung der Hefen liegt zunächst eine Beobachtung von H. Becker (4) mit K_2CO_3 vor, welcher glaubt, daß die Größe des Kaligehaltes der Nährlösung von Einfluß auf den Vergärungsgrad ist. R. Kusserow (5) folgert hingegen aus seinen Versuchen, daß ein Zusatz von K_2HPO_4 zur Würze keinen merklichen Einfluß auf die Gärung besitzt. C. G. Matthews (6), welcher der Ansicht ist, daß das Kalium leichter assimiliert wird, wenn es nicht ausschließlich als Phosphat, sondern auch als Sulfat in der Nährlösung zugegen ist, hat keine Reinzuchten verwendet. Der Einfluß von KH_2PO_4 auf Sacch. Zopfii allerdings in alkalischer Nährlösung ist durch A. Artari (7) geprüft worden. Lintner (8) hat gelegentlich seiner Studien über Selbstgärung der Hefen größere Hefenmengen mit verschiedenen Salzen verrieben. Diese Arbeiten sind also schon in der Versuchsanstellung ganz verschieden von den hier in Frage kommenden. Bemerkenswert ist in Bezug auf die vorliegende Arbeit eine Tatsache, die Lintner nicht hervorhebt, die jedoch aus der in dessen Arbeit enthaltenen Tabelle ersichtlich ist, daß nämlich K_2SO_4 (10 g auf 25 g Hefe) die höchste Gasmenge geliefert hat.

Die Melasse enthält nach E. von Wolff an kohlensäurefreier Reinasche:

Maximum	10·57%
Mittel	9·97%
Minimum	9·48%

Die Zusammensetzung der kohlensäurefreien Asche ist folgende:

	Maximum	Mittel	Minimum
Kali (K_2O)	72·74	69·85	66·15
Natron (Na_2O)	15·86	12·17	9·42
Kalk (CaO)	7·09	5·70	4·37.
Phosphorsäure (P_2O_5)	0·08	0·60	0·23
Schwefelsäure (SO_3)	2·56	2·04	1·59
Chlor (Cl)	11·32	10·27	8·51

Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß das Kalium den Hauptbestandteil der Melassenasche bildet. Da man in der Praxis Unregelmäßigkeiten bei der Vergärung der Melasse ab und zu einem Übermaße an mineralischen Salzen zuschreiben zu müssen glaubt, ohne daß hierfür ein strikter Beweis erbracht worden wäre, war es von theoretischem und praktischem Interesse, gerade den Einfluß des Kaliums auf die Gärung zu prüfen.

Die Versuche H. Beckers (4) mit K_2CO_3 und *R.* Kusserows (5) mit K_2HPO_4 hatten Resultate ergeben, die einander widersprechen. Die erste zu entscheidende Frage war daher, ob Kalisalze überhaupt einen Einfluß auf die Gärung ausüben. Zu diesem Zwecke wurde zunächst der nachfolgende Versuch angelegt. In je 200 cm^3 Bierwürze mit 3% Saccharose und wechselnden Zusätzen von Kaliumchlorid wurden 500 Zellen von Rasse II eingesät. Als Zuchtgefäße dienten Flaschen mit aufgesetztem Gärverschluß nach Delbrück. Die Gewichtsabnahme betrug in *g*.

Versuch Nr. 1.

Nach Tagen	Nr. 1 ohne KCl	Nr. 2 0·5% KCl	Nr. 3 1% KCl	Nr. 4 1·25% KCl	Nr. 5 1·5% KCl	Nr. 6 2% KCl	Temperatur
1	0·01	0·02	0·01	0·02	0·01	0·01	26° C.
2	0·90	0·78	0·74	0·54	0·45	0·40	26·5° C.
3	3·99	4·55	4·78	4·47	4·59	3·82	26° C.

Um nun zu entscheiden, ob die gefundenen Gewichtsabnahmen sich wirklich auf die Kohlensäureentwicklung beziehen und der stattgefundenen Gärung entsprechen, wurde ein zweiter Versuch mit Bestimmung des gebildeten Alkohols durchgeführt. Wieder wurden 200 cm^3 Bierwürze mit 3% Saccharose und abwechselnden Mengen von KCl mit 500 Zellen von Rasse II beimpft. Die Gewichtsabnahme und der gebildete Alkohol betrugen:

Versuch Nr. 2.

Nach Tagen	Nr. 1 ohne KCl	Nr. 2 1% KCl	Nr. 3 1·5% KCl	Nr. 4 2% KCl	Nr. 5 8% KCl	Temperatur
2	0·88	0·76	0·40	0·36	0·08	26° C
3	3·11	3·99	2·70	2·62	1·30	26° C.
CO_2 nach 3 Tagen	3·99	4·75	3·10	2·98	1·38	.
Alkohol nach 3 Tagen	4·02%	4·9%	3·19%	2·84%	1·68	.

Wir sehen also aus diesen zwei Versuchen deutlich, daß ein größerer Zusatz von Kaliumchlorid zur Bierwürze die Gärung verzögert. Ein Blick auf den ersten Versuch läßt aber auch erkennen, daß die Hefe sich an den Kaligehalt der Nährlösung zu gewöhnen scheint, und daß geringere Mengen KCl (1%) nach einiger Zeit die Gärung sogar befördern. Die zweite zu lösende Frage war, ob sich auch andere Kalisalze in derselben Weise verhalten, wie KCl. Zu diesem Zwecke wurden in 200 cm^3 Würze mit 3% Saccharose und kaligleichen Mengen von KCl, KH_2PO_4, K_2SO_4 und zitronensaurem Kali, 500 Zellen von Rasse II eingeimpft. Die Gewichtsabnahme war folgende.

Versuch Nr. 3.

Nach Tagen	Nr. 1 2 g KCl	Nr. 2 8 g KCl	Nr. 3 3·64 g KH_2PO_4	Nr. 4 14·56 g KH_2PO_4	Nr. 5 2·36 g K_2SO_4	Nr. 6 9·44 g K_2SO_4	Nr. 7 2·76 g zitrons. Kali	Nr. 8 11·04 g zitrons. Kali	Temp.
2	1·09	0·10	1·14	0·31	1·72	0·55	0·86	0·09	26° C.
3	4·77	3·15	3·86	3·50	4·63	4·54	5·35	2·60	26° C.
4	3·05	2·11	3·50	3·08	3·02	3·13	2·87	4·40	26° C.
6	0·95	2·16	1·42	1·47	0·67	0·89	0·68	1·90	26° C.
12	0·37	1·15	0·48	0·83	0·28	0·48	0·52	1·13	26° C.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß auch größere Mengen von KH_2PO_4, K_2SO_4 und zitronens. Kali die Gärung verzögern.

Andere Hefenarten, so Sacch. ellipsoideus I. Hansen und Sacch. cerevisiae I. Hansen verhalten sich ebenso wie Rasse II. Es soll zunächst ein Versuch mit einer Bierhefe, nämlich Sacch. cerevisiae I. Hansen mitgeteilt werden unter Verwendung von 200 cm^3 Bierwürze und Hinzugabe wechselnder Mengen von KCl und kaligleicher Mengen von KH_2PO_4. Auch in diesem Falle betrug die Einsaat 500 Zellen. Die Gewichtsabnahmen in g waren folgende:

Versuch Nr. 4.

Nach Tagen	Nr. 1 0·5% KCl	Nr. 2 1% KCl	Nr. 3. 2% KCl	Nr. 4 3% KCl	Nr. 5 0·91% KH_2PO_4	Nr. 6 1·82% KH_2PO_4	Nr. 7 3·64% KH_2PO_4	Nr. 8 5·46% KH_2PO_4	Temp.
1	0·02	0·02	0·04	0·03	0·02	0·02	0·05	0·04	26° C.
3	3·71	4·60	3·53	2·70	4·00	4·74	3·64	2·95	26° C.
4	0·59	0·57	0·77	0·88	0·65	0·70	0·77	1·02	24° C.
6	1·21	0·40	1·02	1·12	0·97	0·55	1·02	1·07	24° C.
7	0·08	0·02	0·14	0·14	0·05	0·04	0·13	0·13	25° C.
8	0·07	0·03	0·12	0·12	0·03	0·04	0·11	0·20	26° C.
9	0·06	0·05	0·14	0·15	0·08	0·07	0·12	0·20	26° C.
14	0·09	0·06	0·09	0·14	0·06	0·04	0·08	0·16	26° C.

Es zeigt sich am dritten Tage deutlich die fördernde Wirkung geringerer (1% KCl, 1·82% KH_2PO_4) Kalimengen neben der gärungsverzögernden größerer (3% KCl, 5·46% KH_2PO_4) Kalimengen.

Zusätze von mehr als 20% KH_2PO_4 beziehungsweise 15% KCl zur Bierwürze hemmen die Gärung von Sacch. cerev. I. Hansen gänzlich. (Zellgröße in derartigen Zuchten 3·6 bis 7·2 μ, Gestalt oft unregelmäßig.)

Nun sollen einige Versuche mit zuckerhältiger Mineralsalzlösung vorgeführt werden, die verschiedene Kalisalze in wechselnden Mengen enthielt. Aus Gründen, die im letzten Teile dieser Abhandlung zur Besprechung gelangen, mußte die Einsaat recht hoch genommen werden.

Versuch Nr. 5. Die Mineralsalzlösung von der Zusammensetzung 100 cm^3 H_2O, 5 g. Handelszucker, 0·25 g NH_4Cl, 0·25 g. $(NH_4)_2HPO_4$, 0·25 g $MgSO_4$ und 0·05 g $Ca_2H_2(PO_4)_2$ wurde mit wechselnden Mengen von KCl, KH_2PO_4 und K_2SO_4 versetzt und mit 1 Million Zellen von Rasse II beimpft. Die Gewichtsverluste waren:

Versuch 5.

Nach Tagen	Nr. 1 0·25 g KCl	Nr. 2 1 g KCl	Nr. 3 3 g KCl	Nr. 4 0·295 g K_2SO_4	Nr. 5 1·8 g K_2SO_4	Nr. 6 3·54 g K_2SO_4	Nr. 7 0·455 g KH_2PO_4	Nr. 8 1·8 g KH_2PO_4	Nr. 9 5·46 g KH_2PO_4	Temperatur
1	0·06	0·11	0·04	0·07	0·06	0·06	0·08	0·08	0·08	24° C.
2	0·31	0·32	0·24	0·32	0·34	0·35	0·36	0·39	0·31	26° C.
3	0·25	0·33	0·15	0·40	0·43	0·42	0·37	0·46	0·20	26° C.
4	0·42	0·46	0·18	0·62	0·66	0·46	0·56	0·71	0·19	26° C.
5	0·35	0·41	0·16	0·48	0·43	0·43	0·46	0·34	0·13	26° C.
11	0·82	0·69	0·60	0·39	0·28	0·31	0·51	0·23	0·38	26° C.
Gesamtgewichtsverlust vor d. Alkoholbestimmung	2·21 g	2·36 g	1·37 g	2·28 g	2·20 g	2·04 g	2·34 g	2·21 g	1·29 g	—
Alkohol in Gewichtsproz.	2·34%	2·62%	1·41%	2·45%	2·28%	2·19%	2·39%	2·22%	1·39%	—

Auch hier sieht man neben dem die Gärung begünstigenden Einflusse geringerer, einen schädigenden durch größere Zusätze von Kalisalzen.

Versuch Nr. 6. Die gleiche Mineralsalzlösung wie früher wurde mit steigenden Mengen von asparaginsaurem Kali und zitronensaurem Kali versetzt und mit 1 Million Zellen von Rasse II. beimpft. Die Gewichtsverluste waren:

Versuch Nr. 6.

Nach Tagen	Nr. 1 0·02% Aspar. Kali	Nr. 2 0·29% Aspar. Kali	Nr. 3 1% Aspar. Kali	Nr. 4 2·5% Aspar. Kali	Nr. 5 5% Aspar. Kali	Nr. 6 1% Zitron. Kali	Nr. 7 2% Zitron. Kali	Nr. 8 4% Zitron. Kali	Temperatur
1	0·12	0·14	0·15	0·18	0·03	0·13	0·07	0·04	25° C.
2	0·39	0·41	0·43	0·50	0·38	0·34	0·31	0·25	25° C.
3	0·34	0·34	0·38	0·33	0·31	0·29	0·28	0·23	26° C.
4	0·41	0·55	0·64	0·64	0·40	0·46	0·49	0·34	26° C.
5	0·31	0·51	0·38	0·34	0·39	0·49	0·48	0·43	26° C.
6	0·24	0·13	0·09	0·08	verunglückt	0·31	0·28	0·32	26° C.
8	0·28	0·05	0·06	0·05	—	0·15	0·11	0·30	26° C.
12	0·20	0·12	0·12	0·11	—	0·13	0·14	0·15	26° C.
14	0·05	0·05	0·04	0·04	—	0·05	0·04	0·04	26° C.

Aus diesem Versuch folgt, daß die Einwirkung des Kaliums in organischer Bindung im Prinzip dieselbe ist wie in anorganischer Bindung.

Versuch Nr. 7. Die gleiche Nährlösung wie im Versuch Nr. 5 mit wechselnden Mengen KCl, beimpft mit 0·5 cm^3 einer gut durchgeschüttelten Zucht von S. ellips. I. Hansen. Die Gewichtsverluste betrugen in g.

Versuch 7.

Nach Tagen	Nr. 1 0·25% KCl	Nr. 2 0·5% KCl	Nr. 3 1% KCl	Nr. 4 1·5% KCl	Nr. 5 2% KCl	Temperatur
2	0·06	0·05	0·06	0·06	0·00	26° C.
4	0·45	0·46	0·45	0·44	0·42	27° C.
6	0·82	0·84	0·78	0·75	0·62	25° C.
7	0·56	0·55	0·52	0·52	0·43	25° C.
9	0·39	0·37	0·31	0·35	0·31	27° C.
10	0·54	0·52	0·47	0·47	0·39	27° C.
12	1·01	0·98	0·90	0·92	0·82	25° C.
14	0·29	0·48	0·61	0·65	0·75	26° C.
15	0·00	0·02	0·07	0·05	0·20	27° C.
16	0·01	0·02	0·04	0·04	0·24	27° C.
17	+ 0·01	0·03	0·02	0·01	0·05	26° C.
19	— 0·01	0·02	0·01	0·01	0·18	27° C.

Aus den bisherigen Versuchen geht hervor, daß ein größerer Kalizusatz zur Nährlösung die Gärung verzögert und zwar gilt dies für alle in Anwendung gebrachten Kalisalze, also für KCl, KH_2PO_4, K_2SO_4, zitronensaures und asparagines Kali. Es ist jedoch unverkennbar, daß, soferne der Kalizusatz nicht sehr hoch ist (16% KCl), bald eine Gewöhnung der Hefen an die Kalisalze eintritt, so daß geringere Konzentrationen in der Folge sogar die Gärung befördern.

Schon bei der Betrachtung der einzelnen Rubriken im Versuch Nr. 3 bemerken wir kleine Abweichungen in der Gewichtsabnahme bei Anwendung verschiedener Kalisalze. Die Gärflaschen Nr. 1, Nr. 3, Nr. 5, Nr. 7 sind mit kaligleichen Nährlösungen angelegt worden und zwar mit KCl, KH_2PO_4, K_2SO_4 und zitronensaurem Kali, ebenso die Gärflaschen Nr. 2, Nr. 4, Nr. 6, Nr. 8. Wir sehen, daß das KCl mit dem Molekulargewicht 74·4 am nachteiligsten, KH_2PO_4 mit dem Molekulargewicht 136 und K_2SO_4 mit dem Molekulargewicht 174 ($2K$) weniger gärungsverzögernd wirken. Versuch Nr. 4 zeigt dasselbe Verhältnis für KCl und KH_2PO_4. Hier sind die Gärflaschen Nr. 1 und Nr. 5, Nr. 2 und Nr. 6, Nr. 3 und Nr. 7, Nr. 4 und Nr. 8 kaligleich. Auch in diesen Versuchen wirkt KCl nachteiliger als KH_2PO_4. Versuch Nr. 5 bestätigt im allgemeinen die Resultate der früheren.

Es soll nun noch ein vergleichender Versuch mit KCl und asparaginsaurem Kali mitgeteilt werden. 100 cm^3 der Wildiersschen Nährlösung wurden mit den unten angegebenen Salzen versehen und mit 1 Million Zellen von Rasse II beimpft. Die Gewichtsabnahmen betrugen:

Versuch Nr. 8.

Nach Tagen	Nr. 1 0·71 g KCl	Nr. 2 1·42 g KCl	Nr. 3 1 g aspar. Kali	Nr. 4 2 g aspar. Kali	Temperatur
1	0·08	0·06	0·11	0·08	25° C.
2	0·35	0·31	0·41	0·44	27° C.
3	0·38	0·32	0·44	0·46	26° C.
4	0·42	0·41	0·52	0·53	26° C.
5	0·33	0·31	0·28	0·31	26° C.

Das asparaginsaure Kali mit dem Molekulargewichte 209 (2 K) hat eine geringere gärungsverzögernde Wirkung als KCl.

Wir sehen, daß im allgemeinen Salze mit kleinerem Molekulargewicht, also größerer plasmolytischer Wirkung, eine stärkere Verzögerung der Gärung bewirken. Es zeigt sich aber auch, daß der plasmolytische Einfluß bei gleichem Kaligehalt der Salze nicht allein maßgebend sei. Es müßte danach K_2SO_4 die Gärung stärker beeinflussen als KH_2PO_4, was aber nicht der Fall ist. Siehe Versuch Nr. 3 und Versuch Nr. 4. Man darf also folgern, daß auch die Art der Bindung von Einfluß auf die Verzögerung der Gärung ist, daß also die Dissociation der Salze, beziehungsweise die Natur der Ionen eine Rolle spielt.

Das eine geht jedoch aus den von mir bisher gemachten Feststellungen hervor, daß nämlich schon Schwankungen im Kaligehalte, wie sie in den einzelnen Maischen der Melassenbrennereien ab und zu eintreten können, einen recht merklichen Einfluß auf den Verlauf der darin in Gang gesetzten Gärung auszuüben vermögen. Die weitere Verfolgung dieser Frage sei einer zweiten Mitteilung vorbehalten.

Einfluß der Kalisalze auf die Hefenvermehrung.

Laurent (1) und Clerfeyt (2) haben beobachtet, daß bei größeren Kalizusätzen zu mineralischen Nährlösungen die Depotbildung später eintritt; sie haben jedoch auch darauf hingewiesen, daß nach einiger Zeit eine Anpassung der Hefen an hohe Konzentrationsgrade erfolgt. Da aber aus dem letzten Abschnitte dieser Abhandlung hervorgeht, daß weit mehr als hohe Salzmengen die Anzahl der in die mineralische Nährlösung eingebrachten Hefenzellen für die weitere Entwicklung maßgebend ist, erscheint es notwendig, mit genau gemessenen Hefenmengen zu arbeiten, die bloße Konstatierung des Eintrittes der Depotbildung und die Abschätzung der Depotgröße mit freiem Auge genügt nicht. Die nachfolgenden Versuche sollen darum den Einfluß der Kalisalze auf die Hefenvermehrung zahlenmäßig feststellen.

1. Versuch. In einer Nährlösung von der Zusammensetzung: 100 cm^3 H_2O, 5% Handelszucker, 0·4% $(NH_4)_2HPO_4$, 0·2% $MgSO_4$ und wechselnden Mengen KCl in Gärflaschen mit Watteverschluß wurden je 10.000 Zellen aus einer fünf-

tägigen Würzezucht von Sacch. ellipsoideus I. Hansen eingeimpft. Nach 95 Tagen wurde die Zählung in den einzelnen Gärkolben vorgenommen. Die Temperatur betrug die ganze Versuchsdauer hindurch 22 bis 26° C. Eine sichtbare Gärung konnte nicht beobachtet werden. Die einzelnen Gärkolben zeigten die nachfolgende Zellvermehrung in 100 cm^3 der Nährlösung:

Nr. 1 (0·2% KCl) . . . . 636 Millionen Zellen
Nr. 2 (1·2% KCl) . . . . 726 „ „
Nr. 3 (2% KCl) . . . . 624 „ „
Nr. 4 (8% KCl) . . . . 597 „ „
Nr. 5 (12% KCl) . . . . 72 „ „
Nr. 6 (14% KCl) . . . . keine Entwicklung.

2. Versuch. Je 10.000 Zellen von Sacch. cerevisiae I. Hansen wurden in 100 cm^3 der Wildiersschen Nährlösung eingeimpft, welche aber statt KCl wechselnde Mengen von KH_2PO_4 enthielt. Versuchsdauer 34 Tage. Temperatur 22 bis 26° C. Die Größe der Ernte betrug dann in 100 cm^3 der Nährlösung:

Nr. 1 (2·22% KH_2PO_4) . . . . 251 Millionen Zellen
Nr. 2 (14·7% KH_2PO_4) . . . . 29 „ „

3. Versuch. Je 5000 Zellen von Rasse II wurden eingeimpft in eine Nährlösung von der nachstehenden Zusammensetzung: 100 cm^3 H_2O, 5% reine Saccharose, 0·4% $(NH_4)_2HPO_4$, 0·2% $MgSO_4$, 0·04% $Ca_2H_2(PO_4)_2$ und wechselnde Mengen eines Kalisalzes. Versuchsdauer 71 Tage. Temperatur 22 bis 26° C. Die Größe der Ernte in 100 cm^3 der Nährlösung betrug:

Nr. 1 (0·4% KCl) . . . . . . 420 Millionen Zellen
Nr. 2 (3% KCl) . . . . . . 252 „ „
Nr. 3 (5·46% KH_2PO_4
entsprechend 3% KCl) . 275 „ „
Nr. 4 (4% zitronensaures Kali
entsprechend 3% KCl) . 224 „ „
Nr. 5 (5% KCl) . . . . . . 110 „ „
Nr. 6 (10% KCl) . . . . . sehr geringes Depot.

4. Versuch. Je 10.000 Zellen von Rasse II wurden eingeimpft in die nachstehende Nährlösung: 200 cm^3 H_2O, 10 g Handelszucker, 0·8 g $(NH_4)_2HPO_4$, 0·4 g $MgSO_4$ und wechselnde Kalisalzmengen. Gärkolben mit Schwefelsäureverschluß. Versuchsdauer 93 Tage. Temperatur 22 bis 26° C. Größe der Ernte in 100 cm^3 der Nährlösung:

Nr. 2 (0·4 *g KCl*) . . . 412 Millionen Zellen
Nr. 3 (0·8 *g KCl*) . . . 422 „ „
Nr. 4 (1·6 *g KCl*) . . . 428 „ „
Nr. 5 (4 *g KCl*) . . . . 161 „ „
Nr. 7 (20 *g KCl*) . . . 68 „ „

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß größere Mengen eines Kalisalzes die Vermehrung der Hefenzellen stark herunterdrücken. Auch mit freiem Auge sieht man ganz deutlich die Depotbildung in hochkonzentrierten Lösungen später eintreten, als in Lösungen mit geringerem Kaligehalt. Kaligleiche Nährlösungen bedingen ungefähr die gleiche Zellvermehrung. In allen diesen Versuchen konnte eine deutliche Gärung mit kräftiger Kohlensäureentwicklung nicht beobachtet werden. Die Fehlergrenzen sind selbst bei sehr sorgfältiger Vornahme der Zählungen recht große, daher kleinere Unterschiede in der Einwirkung der verschiedenen Kalisalze auf die Hefenvermehrung, weiters der Vergleich verschiedener Hefenstämme in dieser Richtung hin, nur durch eine sehr große Reihe vergleichender Zählversuche festgestellt werden könnten.

Hautbildung der Saccharomyceten in mineralischen Nährlösungen.

E. Chr. Hansen (9) hat zuerst die Hautbildung der Hefen untersucht und den Einfluß gezeigt, den die Züchtungsbedingungen, besonders die Temperatur auf die Dauer des Eintrittes der Hautbildung in Würze ausübt und darauf hingewiesen, daß Besonderheiten in der Gestalt der Hautzellen zur Unterscheidung der Arten herangezogen werden können. H. Will (10) hat dann insbesondere die einzelnen Stufen der Entwicklung der Haut erforscht.

Durch die nachfolgend anzugebenden Versuche habe ich nun feststellen können, daß die einzelnen Hefenarten auch in Bezug auf die Hautbildung sich in mineralischen Nährlösungen anders verhalten als in Würze. So zeigen Sacch. Pastorianus III. Hansen und Rasse II bei einer Temperatur von 21 bis 25° C. in der bei der Farbstoffbildung der Hefen angegebenen Nährlösung und ebenso in der von Wildiers in Anwendung gebrachten, schon nach 4 Tagen Hautbildung, während solche

bei Sacch. Pastorianus I. Hansen, Saccharomyces Pastorianus II. Hansen und Sacch. ellipsoideus II. Hansen weit später eintrat. Bei Sacch. ellipsoideus I. Hansen ist sie auch nach Monaten noch nicht zu bemerken. Wir haben also hier ein neues Unterscheidungsmerkmal zwischen Sacch. ellipsoideus I. Hansen und Sacch. ellipsoideus II. Hansen und ebenso zwischen Sacch. Pastorianus III. Hansen und den zwei anderen pastorianen Hefen Sacch. Past. II. Hansen und Sacch. Past. I. Hansen.

In einer Nährlösung von der Zusammensetzung: 5% Zucker (Handelsraffinade), 0·4% KCl, 0·2% $Mg\,SO_4$, 0·4% $(NH_4)_2\,HPO_4$ und 0·04% $Ca_2\,H_2\,(PO_4)_2$ und einer Temperatur von 22 bis 25° C. trat die Hautbildung ein bei:

Sacch. Pastorianus III. Hansen nach 4 Tagen
Rasse II. nach 4 Tagen
Sacch. Pastorianus I. Hansen nach 12 bis 16 Tagen
Sacch. ellipsoideus II. Hansen nach 14 bis 20 Tagen
Sacch. Pastorianus II. Hansen nach 24 bis 36 Tagen

Sacch. ellipsoideus I. Hansen zeigte auch nach Monaten keine Hautbildung.

Zum Vergleich soll auch die Zeitdauer, welche E. Chr. Hansen für die Hautbildung der einzelnen Hefen in Bierwürze bestimmt hat, hier angeführt werden:

Sacch. Past. III. H.

20 bis 22° . . . . 9 bis 12 Tage
26 „ 28° . . . . 7 „ 10 „

Sacch. Past. I. H.

20 bis 22° . . . . 8 bis 15 Tage
26 „ 28° . . . . 7 „ 10 „

Sacch. ellips. II. H.

20 bis 22° . . . . 4 bis 6 Tage
26 „ 28° . . . . 4 „ 5 „

Sacch. Past. II. H.

20 bis 22° . . . . 8 bis 15 Tage
26 „ 28° . . . . 7 „ 10 „

Sacch. ellips. I. H.

20 bis 22° . . . . 10 bis 17 Tage
26 „ 28° . . . . 9 „ 16 „

Bei Sacch. Pastorianus III. Hansen stellt also die Hautbildung sich in mineralischen Nährlösungen früher als in Bierwürze ein, während sich Sacch. ellipsoideus II. Hansen in dieser Beziehung gerade umgekehrt verhält.

Sie zeigt auch gewisse Unterschiede bei Sacch. Pastorianus III. Hansen und bei Rasse II. Bei der ersteren Hefe tritt eine sehr kräftige Ringbildung ein, während solche bei Rasse II sehr schwach ist.

Ein höherer Gehalt der Nährlösungen an Kalisalzen verzögert die Hautbildung und zwar recht bedeutend (um Wochen und Monate). Bei Einsaat von geringen Hefenmengen tritt sie vor der mit freiem Auge sichtbaren Gärung ein, welche oft ganz ausbleibt.

Über Wildiers' Bios.

Pasteur (11) hat zuerst gezeigt, daß Hefen mit weinsaurem Ammon als alleiniger Stickstoffquelle sich vermehren und gären können. Eine Wiederholung dieser Versuche durch Liebig (12) ergab ein negatives Resultat. Die Hinzufügung neuer Versuche durch Pasteur, sowie das Erscheinen weiterer Arbeiten anderer Forscher auf diesem Gebiete, welche nach den Grundsätzen Pasteurs vorgegangen waren, ließen in der Folge an der Richtigkeit der Pasteurschen Beobachtungen keinen Zweifel übrig, wenn schon die ursprüngliche Meinungsdifferenz der beiden großen Chemiker bestehen blieb. Eine Fortsetzung der Pasteurschen Arbeiten bildeten die Versuche von Duclaux (13) mit weinsaurem Ammon. Dieser Forscher hat auch den Einwand E. Millons (14) widerlegt, demzufolge Ammoniak aus den Pasteurschen Zuchten nicht als Stickstoffquelle verbraucht werde, sondern in die Luft entweiche.

A. Mayer (15) hat ebenfalls eine Reihe von Versuchen mit Ammoniaksalzen durchgeführt und weitere Studien über die Stickstoffnahrung der Hefen angestellt, seine Aufmerksamkeit war aber hauptsächlich auf die für das Leben der Hefen unumgänglich notwendigen mineralischen Bestandteile gerichtet. Der Umstand, daß diesen Versuchen keine Reinzuchten zugrunde lagen, sowie der zweite von Nägeli (16) erhobene Einwand, daß eine ausgiebige Durchlüftung ausgeblieben war, nehmen dieser von großen Gesichtspunkten geleiteten Arbeit die absolute Verläßlichkeit.

Der erste Zweifel an der unbedingten Giltigkeit der Pasteurschen Befunde tritt bei Nägeli (16) auf, welcher gelegentlich seiner Versuche über die Kohlenstoff- und Stickstoffnahrung der Pilze sagt: „Es läßt sich das Gewicht der Bierhefe mit Zucker und weinsaurem Ammon unter Durchleitung von Luft im Brutkasten während 24 Stunden auf das 12fache vermehren. Aber die Hefenzellen sind dann viel fettreicher und stickstoffärmer geworden und sie sind in ihrer Lebensenergie geschwächt, indem sie an Gärtüchtigkeit eingebüßt haben."

Ein neuer Grund zum Zweifel ist dann durch Beyerinck (17) erbracht worden, der für seinen Schizosaccharomyces octosporus fand, daß er weder Ammonsalze, noch Asparagin oder Pepton zum Zellaufbau verwenden könne, sondern nur die natürlichen Stickstoffverbindungen, wie sie im Malze und den Rosinen vorkommen.

Eine Überprüfung der ganzen Angelegenheit war notwendig und wurde von Wildiers (3) versucht. Anknüpfend an den historischen Streit zwischen Pasteur und Liebig sprach dieser die Anschauung aus, daß die Hefen zu ihrer Vermehrung und Gärung nebst dem Zucker noch anderer organischer Substanzen bedürfen und belegte diese hypothetischen organischen Nährstoffe mit dem Namen „Bios". Er zeigte vor allem, daß wohl größere Mengen von Hefe, die die organischen Substanzen in die neue Lösung mit einführen, eine Gärung in zuckerhältiger Mineralsalzlösung hervorrufen können, nicht aber kleine Hefenmengen. Diese Arbeit Wildiers fand bald kritische Erörterung, so durch Fernbach (18), Windisch (19), Henri (20), P. Lindner (21), ohne daß aber seine Versuche einer Prüfung unterzogen worden wären. Erst in letzter Zeit führte Abel Amand (22) einschlägige Versuche in einer Abhandlung vor (welche im Juli 1902 erschien und mir so erst nach Abschluß meiner Arbeit zukam). Er weist darin die erhobenen Einwände, denen zufolge es sich um Giftwirkungen der mineralischen Nährlösung handeln sollte, welche sich bei Einsaat kleiner Hefenmengen in so außerordentlichem Maße bemerkbar machen, zurück. Ich kann, um dies gleich zu sagen, Amands Feststellungen bestätigen; auch die Vermutung P. Lindners (21), der zufolge Handelszucker vermöge seines Gehaltes an Ultramarin (beziehungsweise Schwefelnatrium) auf

kleinere Hefenmengen giftig wirke, ist nicht zutreffend, wie die von mir durchgeführten Versuche zeigen werden.

Die Wildierssche Arbeit zeigt in ihrem methodologischen Teil große Schwächen, was allein schon eine Überprüfung rechtfertigt, die aber hier um so gebotener erscheint, da das aufgeworfene Problem von größter Bedeutung für die Gärungsphysiologie ist. Vor allem findet man bei Wildiers keine strenge Scheidung zwischen den beiden Erscheinungen der „Vermehrung" und „Gärung", solche ist aber, wie die späteren Zeilen zeigen werden, notwendig. Dann arbeitet Wildiers bei Anlage seiner Zuchten nicht mit bestimmten Größen. Er verwendet 2 oder 5 Tropfen einer Hefenzucht zur Einsaat, während gerade bei Untersuchungen, welche zeigen sollen, wie bedeutend die Gärung von der Größe der Einsaat beeinflußt wird, eine genaue Hefenzählung einsetzen muß. Bezüglich der Hefenvermehrung wurden die Resultate nur durch vage Schätzung festgestellt und nicht durch präzise Zählung. Der Gang der Gärung wurde nur aus der Kohlensäureentwicklung (Gewichtsverlust) beurteilt, während eine Alkoholbestimmung ganz unterblieb. Endlich beschäftigt sich die Arbeit Wildiers lediglich mit Bierhefen und hat derselbe die gefundenen Resultate auch nur auf diese bezogen. Auch gegen die Versuche Abel Amands (22), lassen sich im großen ganz dieselben Einwände erheben, nur hat letzterer schon schärfer zwischen „Gärung" und „Vermehrung" unterschieden, und beschäftigt sich ausschließlich mit der ersteren.

Die vorliegende Arbeit wurde mit genau gezählten Hefenmengen und zwar vorwiegend Weinhefen, mit Saccharomyces ellipsoideus I. Hansen und mit Rasse II durchgeführt, die „Vermehrung" und „Gärung" der Saccharomyceten in mineralischen Nährlösungen in getrennten Versuchen geprüft; auf den Gang der Gärung wurde nicht bloß aus der Gewichtsabnahme geschlossen, sondern dieser wurde auch durch eine Reihe von Alkoholbestimmungen kontrolliert.

Es soll vorerst die Vermehrung der Hefen in mineralischen Nährlösungen in Betracht gezogen werden.

1. Versuch: Gärflasche mit Watteverschluß. 100 cm^3 Wildierssche Nährlösung, beimpft mit 500 Zellen von Sacch. ellipsoideus I. Hansen. Nach 12 Tagen noch gar keine Entwicklung, nach 14 Tagen schwache Entwicklung, nach 30 Tagen

Rotfärbung und Äthergeruch. Nach Verlauf von 31 Tagen eine Vermehrung auf 140 Millionen Zellen in 100 cm^3 der Nährlösung. Die Temperatur betrug die ganze Zeit hindurch 23 bis 26° C.

2. Versuch: Gärflasche mit Watteverschluß. Wildiers Nährlösung, beimpft mit 1000 Zellen von Rasse II. Nach 10 Tagen sehr schwache Entwicklung, nach 27 Tagen eine Vermehrung auf 392 Millionen Zellen in 100 cm^3 der Nährlösung. Temperatur 23 bis 26° C. Ein Parallelversuch ergab 340 Millionen Zellen.

3. Versuch: Gärflasche mit Watteverschluß. Nährlösung: 100 cm^3 H_2O, 0·2 g KCl, 0·2 g $(NH_4)_2HPO_4$, 0·1 g $MgSO_4$, 0·02 g $Ca_2H_2(PO_4)_2$ und 5 g Handelsraffinade, beimpft mit 500 Zellen von Rasse II. Die ersten 2 Wochen gar keine Entwicklung. Nach 40 Tagen 364 Millionen Zellen in 100 cm^3 der Nährlösung. (Sproßverbände, kleine runde Zellen vorherrschend. Durchmesser 5·4 bis 10 μ.)

4. Versuch: Gleiche Nährlösung und die gleiche Zellenanzahl von Rasse II wie im dritten Versuch, jedoch unter Anwendung von reiner Saccharose. Die ersten 3 Wochen gar keine Entwicklung. Nach 60 Tagen 220 Millionen Zellen in 100 cm^3 der Nährlösung. Ein unter ganz gleichen Bedingungen ausgeführter Parallelversuch ergab 180 Millionen Zellen. Temperatur 22 bis 26° C.

5. Versuch: Gärflasche mit Watteverschluß. Nährlösung: 100 cm^3 H_2O, 2 g Handelszucker, 0·4 g KCl, 0·4 g $(NH_4)_2HPO_4$, 0·2 g $MgSO_4$, 0·1 g $Ca_2H_2(PO_4)_2$, beimpft mit 200 Zellen von Sacch. ellipsoideus I. Hansen. Nach 50 Tagen 140 Millionen Zellen in 100 cm^3 der Nährlösung. Temperatur 22 bis 26° C.

Aus diesen Versuchen folgt, daß auch bei Einimpfung sehr kleiner Hefenmengen eine zwar langsame, aber schon nach 2 bis 3 Wochen makroskopisch sichtbare Vermehrung eintritt, welche nach Verlauf von 1 bis 2 Monaten eine recht bedeutende Zellenmenge ergibt. In allen diesen Fällen war aber eine mit freiem Auge wahrnehmbare Kohlensäureentwicklung ausgeblieben.

Es muß gleich betont werden, daß auch bei Einimpfung beträchtlich größerer Hefenmengen (10.000 bis 20.000 Zellen) eine ohne Wägung feststellbare Kohlensäureentwicklung nicht

eintritt. So hatten unter den hunderten von Zuchten, die von mir zur Prüfung der Farbstoffbildung bei Hefen größtenteils mit Hilfe einer Platinöse von 2 *mm* Durchmesser angelegt worden waren, nur sehr wenige Gärung gezeigt. Es ist also schon eine ganz beträchtliche Hefenmenge notwendig, um in zuckerhältigen Mineralsalzlösungen eine mit freiem Auge bemerkbare Kohlensäureentwicklung zu erhalten. Hier sollen 2 Versuche (Nr. 6 und 7) angeführt werden, die eine solche nicht zeigten, obschon nebst einer größeren Gewichtsabnahme auch Alkohol in den einzelnen Gärflaschen nachgewiesen werden konnte.

Versuch Nr. 6.

100 cm^3 der Wildiers'schen Nährlösung.

Die Gewichtsabnahme in *g* betrug:

Nach Tagen	Nr. 1 ohne Hefe	Nr. 2 1000 Zellen von Sacch. ellips. I. Hansen	Nr. 3 5000 Zellen von S. ellips. I. Hansen	Temperatur
2	—	0·03	0·06	23° C.
3	+ 0·01	0·02	0·05	26° C.
4	— 0·01	0·02	0·04	26° C.
5	—	0·02	0·05	27° C.
7	—	0·04	0·12	27° C.
9	+ 0·01	0·08	0·14	27° C.
10	—	0·03	0·05	27° C.
11	—	0·02	0·07	27° C.
12	—	0·03	0·06	27° C.
14	— 0·01	0·06	0·14	27° C.
16	+ 0·01	0·08	0·15	27° C.
19	—	0·08	0·16	27° C.
21	—	0·08	0·22	27° C.
44	—	0·20	0·69	24° C.
54	—	0·06	0·19	24° C.
Gesamtgewichtsverlust unmittelbar von der Alkoholbestimmung	+ 0·02	0·83 *g*	2·19 *g*	—
Alkohol in Gewichtsprozenten	—	0·85% Depot. weiß schwacher Äthergeruch	2·57% Depot rot starker Äthergeruch	—

Versuch Nr. 7.

10.000 Zellen von Rasse II. — 100 cm^3 der Wildiers'schen Nährlösung mit den unten angeführten Kalisalzen. Die Gewichtsabnahme in *g* betrug:

Nach Tagen	Nr. 1 0·295 *g* K_2SO_4	Nr. 2 0·59 *g* K_2SO_4	Nr. 3 1·18 *g* K_2SO_4	Nr. 4 2·36 *g* K_2SO_4	Nr. 5 0·2 *g* KCl	Nr. 6 0·5 *g* KCl	Nr. 7 1 *g* KCl	Nr. 8 2 *g* KCl	Nr. 9 0·455 *g* KH_2PO_4	Nr. 10 0·91 *g* KH_2PO_4	Nr. 11 1·82 *g* KH_2PO_4	Nr. 12 3·64 *g* KH_2PO_4	Temperatur
1	0·03	0·05	0·04	0·03	0·02	0·02	0·03	0·05	0·06	0·05	0·03	0·04	26° C.
3	0·11	0·12	0·12	0·11	0·10	0·11	0·10	0·11	0·13	0·10	0·09	0·11	26° C.
4	0·05	0·07	0·06	0·06	0·05	0·05	0·04	0·05	0·07	0·05	0·05	0·07	26° C.
5	0·04	0·07	0·08	0·06	0·06	0·05	0·04	0·06	0·07	0·05	0·07	0·07	26° C.
7	0·06	0·08	0·10	0·12	0·07	0·08	0·05	0·09	0·09	0·07	0·07	0·10	26° C.
8	0·04	0·05	0·05	0·05	0·03	0·04	0·03	0·04	0·04	0·04	0·03	0·04	24° C.
10	0·07	0·07	0·08	0·09	0·07	0·07	0·06	0·09	0·10	0·07	0·08	0·10	24° C.
12	0·08	0·10	0·13	0·11	0·08	0·10	0·08	0·09	0·10	0·09	0·10	0·11	27° C.
14	0·09	0·11	0·12	0·12	0·09	0·10	0·08	0·10	0·11	0·09	0·11	0·13	27° C.
18	0·16	0·17	0·19	0·19	0·13	0·16	0·14	0·15	0·19	0·17	0·19	0·22	28° C.
28	0·39	0·37	0·48	0·47	0·33	0·39	0·38	0·34	0·49	0·40	0·49	0·63	27° C.
34	0·24	0·20	0·27	0·24	0·20	0·20	0·20	0·16	0·27	0·22	0·26	0·33	27° C.
Gesamtgewichtsverlust vor der Alkoholbestimmung	1·57	1·61	1·99	1·76	1·34	256 Millionen Zellen in 100 cm^3	1·36	1·42	1·8	246 Millionen Zellen in 100 cm^3	1·57	verunglückt	—
Alkohol in Gewichtsprozenten	1·89%	1·94%	2·22%	1·94%	1·45%		1·39%	1·56%	1·94%		1·83%		—

Diese Zellvermehrung tritt sowohl bei Verwendung von Handelszucker, als auch von (nach Landolt) gereinigter Saccharose ein. Bei Anwendung von Handelszucker ist die Entwicklung eine bessere. Dies läßt sich in vielen Fällen schon mit freiem Auge feststellen. Ein genauerer Beweis sind die Versuche 3 und 4. Bei Anwendung größerer Hefenmengen wird auch die Gärung durch Handelszucker begünstigt, wie der nachfolgende Versuch Nr. 8 zeigen soll:

Versuch Nr. 8.

Nährlösung: 200 cm^3 H_2O, 20 *g.* Zucker, 0·5 *g.* KCl, 0·5 *g.* $Na\ H_2\ PO_4$, 0·5 *g.* $Mg.\ SO_4$, 0·1 *g.* $Ca\ CO_3$.

Gärflaschen mit Schwefelsäureverschluß.

Die Gewichtsabnahme betrug in *g.*

Nach Tagen	Nr. 1 2 Tropfen von S. cerev. I. H. Handelszucker	Nr. 2 5 Tropfen S. cerev. I. H. Handelszucker	Nr. 3. 2 Tropfen S. cerev. I. H. Reine Sacch.	Nr. 4 2 Tropfen S. ellips. I. H. Handelszucker	Nr. 5 2 Tropfen S. ellips. I. H. Reine Sacch.	Nr. 6 2 Tropfen S. Past. III. H. Handelszucker	Nr. 7 2 Tropfen S. Past. III. H. Reine Sacch.	Nr. 8 2 Tropfen Sacch. anomalus Handelszucker	Temperatur
2	0·11	0·11	0·11	0·11	0·10	0·12	0·12	0·10	24⁰ C.
3	0·03	0·05	0·04	0·05	0·03	0·03	0·04	0·03	24⁰ C.
4	0·04	0·04	0·04	0·05	0·04	0·04	0·04	0·04	23⁰ C.
6	0·06	0·08	0·07	0·12	0·06	0·07	0·06	0·06	24⁰ C.
7	0·05	0·09	0·05	0·07	0·04	0·04	0·04	0·06	23⁰ C.
8	0·04	0·07	0·03	0·05	0·04	0·03	0·04	0·08	24⁰ C.
10	0·07	0·13	0·05	0·09	0·07	0·06	0·05	0·17	24⁰ C.
12	0·22	0·50	0·12	0·26	0·15	0·12	0·10	0·47	24⁰ C.
14	0·20	0·48	0·08	0·22	0·11	0·11	0·07	0·31	25⁰ C.
15	0·11	0·25	0·06	0·13	0·07	0·08	0·05	0·19	25⁰ C.
17	0·25	0·50	0·10	0·26	0·12	0·11	0·11	0·31	24⁰ C.
19	0·25	0·48	0·12	0·30	0·12	0·09	0·14	0·33	24⁰ C.
23	0·53	0·78	0·27	0·55	0·24	0·20	0·20	0·56	22⁰ C.
31	1·06	1·25	0·60	1·11	0·63	1·32	0·40	0·91	22⁰ C.
36	0·57	0·64	0·55	0·64	0·36	1·21	0·27	0·63	21⁰ C.
41	0·44	0·50	0·41	0·59	0·23	0·95	0·52	0·57	26⁰ C.

Wir sehen, daß auch bei Einsaat recht kleiner Hefenmengen, wie im Versuch Nr. 6 und Nr. 7, CO_2-Entwicklung eintritt, und in den Culturen läßt sich auch eine entsprechende Menge Alkohol nachweisen. Diese Versuche zeigen auch weiters, daß die Gewichtsabnahme die ganze Versuchszeit hindurch nahezu konstant bleibt, erst nach mehreren Wochen etwas kleiner wird. Daraus ließe sich folgern, daß die Zymase keine Vermehrung bei Ausschluß gewisser organischer Verbindungen erfährt. Jedenfalls wäre der Schluß, daß die Hefenmenge eine konstante bleibt, nicht gerechtfertigt: wohl ist die Zahl der toten und Involutionsformen eine große, doch ist die Hefenvermehrung eine steigende, wie schon mit freiem Auge erkannt werden kann und auch durch Zählung festgestellt wurde.

Die Wildiers sche Behauptung, daß gewisse organische Verbindungen zur „Gärung" der Hefen notwendig wären, ist durchaus richtig, sofern darunter eine makroskopisch sichtbare Kohlensäureentwicklung verstanden wird, wie sie in Würze, Most und ähnlichen Nährlösungen, auch bei Einimpfung geringerer Hefenmengen einzutreten pflegt Schon die Hinzugabe von 1 bis 2 cm^3 dreimal sterilisierter Bierwürze zu 100 cm^3 einer zuckerhältigen Mineralsalzlösung ruft sehr reichliche Entwicklung der Hefe und Gärung hervor, während ohne diese Würzezugabe unter sonst gleichen Bedingungen die Entwicklung eine schwache, eine makroskopisch sichtbare Kohlensäureentwicklung ganz ausbleibt.

Interessant war nun die Frage, ob die für die Gärung der Hefen erforderlichen organischen Substanzen nicht auch durch die Lebenstätigkeit anderer Pilze erzeugt werden könnten. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene mineralische Nährlösungen gleichzeitig mit kleinen Mengen von Hefe und grünem Pinselschimmel (Penicillium glaucum) beimpft. Es zeigte sich nun in derartigen mit Schimmel beimpften Hefenzuchten, daß regelmäßig kräftige Gärung eintrat. Dann wurden gleiche Nährlösungen mit gleicher Anzahl Hefenzellen und einige dieser Gärflaschen überdies mit Penicillium glaucum beimpft. Auch in diesem Falle ließen nur die letzteren eine ohne Wägung feststellbare Kohlensäureentwicklung wahrnehmen. Ein derartiger Versuch soll hier vorgeführt werden.

Versuch Nr. 9.

10.000 Zellen von Rasse II.

Nährlösung: 200 *cm*³ H_2O, 10% Zucker, 0·8 *g* $(NH_4)_2\ HPO_4$, 0·4 *g*. $Mg.\ SO_4$ und die unten angeführten Mengen $K\,Cl$.

Die Gewichtsabnahme betrug in *g*.

Nach Tagen	Nr. 1 0·1 *g* KCl. + Schimm.-pilze	Nr. 2 0·4 *g* KCl	Nr. 3 0·8 *g* KCl	Nr. 4 1·6 *g* KCl	Nr. 5 4 *g* KCl	Nr. 6 8 *g* KCl + Schimm.-pilze	Nr. 7 20 *g* KCl nicht ganz gelöst	Temperatur
3	0·11	0·09	0·09	0·08	0·08	0·10	0·06	22½° C.
4	0·06	0·05	0·05	0·05	0·05	0·05	0·04	22° C.
5	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	0·03	22° C.
7	0·05	0·04	0·05	0·06	0·07	0·07	0·04	22° C.
8	0·02	0·02	0·02	0·03	0·03	0·02	0·03	22° C.
9	0·03	0·03	0·03	0·03	0·05	0·04	0·01	21° C.
14	0·15	0·15	0·18	0·20	0·20	0·35	0·12	21° C.
17	0·19	0·10	0·11	0·13	0·13	0·25	0·10	21° C.
19	0·28	0·06	0·05	0·06	0·06	0·14	0·09	21° C.
22	0·82	0·12	0·13	0·15	0·15	0·31	0·09	21° C.
24	0·69	0·10	0·11	0·11	0·10	0·22	0·08	19° C.
29	1·36	0·17	0·18	0·17	0·18	0·45	0·14	24° C.
34	1·41	0·16	0·18	0·18	0·21	0·67	0·13	24° C.
37	0·35	0·10	0·11	0·12	0·12	0·41	0·08	24° C.
42	0·31	0·17	0·20	0·20	0·22	0·57	0·13	22° C.
46	0·17	0·10	0·12	0·11	0·13	0·35	0·09	22° C.
67	1·82	0·61	0·70	0·76	0·97	1·94	0·45	23° C.
93	4·45	1·03	0·98	0·96	0·95	1·61	0·49	24° C.
—	—	412 Mill. Zellen in 200 *cm*³	423 Mill. Zellen in 200 *cm*³	448 Mill. Zellen in 200 *cm*³	461 Mill. Zellen in 200 *cm*³	—	68 Mill. Zellen in 200 *cm*³	—

Es handelt sich nicht um einen rein symbiotischen Vorgang, denn auch abgetöteter Schimmelpilz wirkt in derselben Weise und zwar sind es in Wasser lösliche Produkte, Produkte die in die Nährlösung übergehen, die diese Gärung hervorrufen.

Wir haben auch gesehen, daß Handelszucker Hefenvermehrung und Gärung wesentlich fördert. Auch in diesem Falle dürften es die wenigen Spuren organischer Verunreinigungen sein, an denen der Handelszucker reicher ist als die reine Saccharose, welche diesen Einfluß bewirken.

Die bisherigen Versuche berechtigen noch nicht zu der Behauptung, daß zur Vermehrung der Hefen außer Zucker besondere organische Verbindungen notwendig wären, wobei allerdings der Einwand offen bleibt, daß Spuren organischer Substanz aus den Versuchen nicht eliminiert werden können.

Daß jedoch organische Substanzen von ganz hervorragendem Einflusse auf die Vermehrungsgeschwindigkeit und noch mehr auf die Gärung der Hefen sind, steht fest. Die Saprophytennatur der Hefen tritt durch dieses Verhalten deutlich zu Tage.

Literatur.

1. E. Laurent, Recherches physiologiques sur les levures. (Annales de la Société Belge de Microscopie. Tome XIV. Bruxelles 1890.)

2. Charles Clerfeyt, Expériences sur l'accoutumance héréditaire des levures aux solutions salines concentrées. (Academie royale de Belgique, Bulletin de la classe des sciences 1901, Nr. 6.)

3. Wildiers, Nouvelle substance indispensable au développement de la Levure. (Extrait de la Revue „La Cellule" t XVIII. 2[d] fascicule.)

4. H. Becker, Zeitschrift für das gesamte Brauwesen. (XX. Jahrg. Nr. 35, S. 451.)

5. R. Kusserow, die Bedeutung mineralischer und stickstoffhältiger Nährsubstanzen für die Hefen und deren Gärfähigkeit. (Brennerei-Zeitung 1897, Jahrg. XIV, Nr. 318 bis 320. Diese Arbeit ist mir nur aus Kochs Jahresberichten bekannt.)

6. C. G. Matthews. Kochs Jahresberichte 8. Jahrg. 1897. S. 84.

7. A. Artari, Saccharomyces Zopfii. (Sonderabdruck a. d. Abh. der Naturf. Gesellsch. zu Halle. Bd. XXI.)

8. Lintner, Studien über Selbstgärung der Hefen. (Zentralblatt für Bakteriologie V. Bd. 1899.)

9. E. Chr. Hansen, Les voiles chez le genre Saccharomyces. (Compterendu des travaux du laboratoire de Carlsberg. 2. 1886. S. 106.)

10. H. Will, Über vier untergär. Hefenarten. (Zeitschrift für das ges. Brauwesen XVIII. 1895.)

11. Pasteur, Memoire sur la fermentation alcoolique. (Annales de chimie et de physique 3[e] série, T 58, 1869 — Annales de chimie et de physique 4[e] série, T. XXV. 1872.)

12. Liebig, Über die Gärunz und die Quelle der Muskelkraft. (Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CLIII, 1870.)

13. E. Duclaux, Compt. rend. 1861. T. 58. p. 1114.

14. E. Millon, Faits nouveaux concernant les métamorphoses alcooliques. (Compt. rend. 1863. T. LVII, 1864, T. LIX — Chem. Zentralbl. 1864. S. 440.)

15. A. Mayer, Untersuchungen über alkohol. Gärung 1869.

16. Nägeli, Ernährung der niederen Pilze durch Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen. (Nachtrag zur Sitz. d. mathem. physik. Klasse v. 5. Juli 1879.) — Untersuchungen über niedere Pilze 1882.

17. Beyerinck, Schizosaccharomyces octosporus eine achtsporige Alkoholhefe. (Zentralbl. f. Bakt. 1894. XVI.)

18. Fernbach, Annales de la brasserie et de la dist. 15 nov. 1901.

19. Windisch, Wochenschrift für Brauerei. 3 J. 1902; 13. Juni 1902.

20. Henri, Annales de la brasserie et de la dist. 15. mars 1902.

21. P. Lindner, „Technische Biologie". (Chem. Zeitschrift I. Jahrg. Nr. 13.)

22. Abel Amand „Le Bios de Wildiers ne joue pas le rôle d'un contrepoison." (La Cellule t. XX. 2[de] fasc.)

Tabelle Nr. 1. (Farbstoffbildung.)

Verhalten verschiedener Hefen zur gleichen Nährlösung. — 25 cm^3 einer 5% Saccharoselösung mit den unten angeführten Salzen in *g*. Versuch, angelegt am 18./1. 1902.

Nummer des Kölbchens	Hefenart	KCl	$MgSO_4$	$(NH_4)_2HPO_4$	$Ca_3H_2(PO_4)_2$	CO_2 Entwicklung	Depot	Farbstoff-bildung
1	Sacch. ellips. II. H.	0·1	0·05	0·1	0·01	10./2. schwach	16./1.	nein
2	Sacch. ellips. II. H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1.	nein
3	S. Pastorianus I. H.	0·1	0·05	0·1	0·01	10./2. kräftig	16./1.	nein
4	S. Pastorianus I. H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1.	nein
5	Frohberg	0·1	0·05	0·1	0·01	—	20./1.	nein
6	Frohberg	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	20./1.	nein
7	S. exiguus	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1.	nein
8	S. exiguus	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1.	nein
9	S. Ludwigii H.	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1.	nein
10	S. Ludwigii	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	17./1.	nein
11	S. apiculatus Will	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1. schwach	nein
12	S. apiculatus Will	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1. schwach	nein
13	S. apiculatus Hansen	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1. schwach	nein
14	S. apiculatus Hansen	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1. sehr schw.	nein
15	S. cerevisiae I. II.	0·1	0·05	0·1	0·01	12./2.	16./1.	ja 30./1.
16	S. cerevisiae I. H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	12./2. sehr schw.	16./1.	ja 31./1.
17	Rasse II. (5)	0·1	0·05	0·1	0·01	30./1.	16./1.	ja 10./2.
18	Rasse II. (5)	0·1	1 *g*	0·1	0·01	14./2. schwach	16./1.	ja 23./1.
19	S. anomalus H.	0·1	0·05	0·1	0·01	20./1. kräftig	16./1.	nein
20	S. anomalus H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	20./1. kräftig	16./1.	nein
21	Sch. Pombe	0·1	0·05	0·1	0·01	—	—	—
22	Sch. Pombe	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	—	—
23	S. membranaef H.	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1.	nein
24	S. membranaef H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1.	nein
25	S. ellips. I. H.	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1.	ja 28./1.
26	S. ellips. I. H.	0·1	1 *g*	0·1	0·01	—	16./1.	ja 28./1.
27	S. ellips. I. H. 10% Sacch.-Lös.	0·1	0·05	0·1	0·01	—	16./1.	ja 28./1.
28	S. ellips. I. H. 15% Sacch.-Lös.	0·1	0·05	0·1	0·01	21./2. schw. 3./2. kräf.	16./1.	ja 28./1.
29	S. ellips. I. H. 20% Sacch.-Lös.	0·1	0·05	0·1	0·01	14./2. schwach	16./1.	ja 28./1.
30	S. ellips. I. H. 5% Sacch.-Lös. S. L.	0·1	0·05	0·1	—	—	16./1.	ja 28./1.
31	S. ellips. I. H. 5% Sacch. + Schimmelpilz	0·1	0·05	0·1	—	24./1.	16./1.	nein

Tabelle Nr. 2. (Farbstoffbildung.)

S. ellips. I. Hansen. 25 cm^3 einer 5% Saccharoselösung mit den unten angeführten Salzen in *g*. Versuch, angelegt am 25./2. beendet am 15./1. 1902.

Nr. des Kölbchens	KCl	$MgSO_4$	$(NH_4)_2HPO_4$	$Ca_2H_2(PO_4)_2$	NH_4Cl	KH_2PO_4	Aspar.	CO_2	Äthergeruch	Depot	Anmerkung
1	0·1 *g*	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. rot	3./2. Sproßverbände, ellipsoide und runde Zellen. Größe normal.
2	0·1	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	3./12. rot	5./12. Sproßverbände, ellipsoide und runde Zellen.
3	0·1	—	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	9./12. weiß	3./2. Sproßverbände, normale Größe der Zellen.
4	0·1	—	0·1	—	—	—	—	—	ja	9./12. weiß	30./12. Zellen zumeist ellipsoid. Kleine Zellen 5·4 bis 7·2 μ stark vertreten.
5	—	0·05	0·1	0·01	—	0·1	—	—	ja	3./12. rot	31./12. Zellen normale Größe, ellipsoide Zellen vorherrschend.
6	—	0·05	—	0·01	0·2	0·1	—	—	ja	5./12. rot	31./12. Sproßverbände, ellipsoide Zellen vorherrschend. Größe 11—14·4 μ.
7	0·1	0·05	0·1	0·01	—	—	0·5	—	ja	5./12. weiß	24./12. Neben runden und ellipsoiden Zellen, auch lange pastoriane Zellen. (21—24 μ).
8	0·1	0·05	—	0·01	0·2	—	—	—	ja	5./12. rot	27./12. Runde Zellen vorherrschend. Größe normal Körnchenbildung.
9	0·2	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. rot	31./12. Sproßverbände, ellipsoide und runde Zellen. Größe normal.
10	0·3	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. rot	27./12. Fast ausschließlich runde Zellen. Durchmesser 10·8 μ
11	0·5	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	9./12. rot	27./12. Sproßverbände, nur runde Zellen. Größe normal.
12	1	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	9./12. rot	24./12. Meist runde pralle Zellen. Größe normal.
13	2	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. weiß	24./12. Runde Zellen, ellipsoide Zellen selten. Größe normal.
14	5	0·05	0·1	0·01	—	—	—	—	keine Entwicklung		
15	0·1	0·1	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. rot	3./1. Sproßverbände, normale Größe der Zellen.
16	0·1	0·05	0·1	—	—	—	—	—	verunglückt		
17	0·1	0·5	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	4./12. rot	31./12. Runde Zellen vorherrschend. normale Größe. Einlagerung.
18	0·1	1	0·1	0·01	—	—	—	—	ja	5./12. rot	21./12. Runde Zellen vorherrschend. Durchmesser. 10·8 μ, ellipsoide Zellen 14·4 μ lang Fetteinlagerung.
19	0·1	0·05	0·2	0·01	—	—	—	—	ja	9./12. rot	3./1. Größe normal. Auch pastoriane Zellen 21—28 μ. lang. Sproßverbände.
20	0·1	0·05	0·5	0·01	—	—	—	—	ja	9./10. weiß	3./1. Runde und ellipsoide Zellen. Normale Größe.
21		gehopfte Würze						27./11.			

Tabelle Nr. 3. (Farbstoffbildung.)

Sacch. ellips. I. Hansen. 25 cm^3 einer $5^0/_0$ Saccharoselösung + 0·025 *g*. Weinsäure mit den unten angeführten Salzmengen in *g*. Versuch, angefangen am 12./12. 1901, beendet am 20./1. 1902. Temperatur 20—22⁰ C.

Nummer des Kölbchens	KCl	$MgSO_4$	$(NH_4)_2(H)PO_4$	$Ca_3H_2(PO_4)_2$	NH_4Cl	Asparagin	KH_2PO_4	Datum der CO_2-Entwicklung	Depot	Farbstoffbild.
1	0·01	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
2	0·01	0·01	—	0·005	0·1	—	—	—	16./12.	nein
3	0·01	0·01	—	0·005	0·2	—	—	2./1.	16./12.	ja
4	0·01	0·01	—	0·005	—	0·2	—	—	24./12.	nein
5	0·01	0·01	—	0·005	—	0·5	—	—	16./12.	nein
6	0·02	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	nein
7	0·04	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
8	0·05	0·01	—	0·005	0·2	—	—	—	14./12.	nein
9	0·06	0·01	—	0·005	—	0·2	—	—	14./12.	nein
10	0·07	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
11	0·08	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
12	0·09	0·01	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
13	0·01	0·03	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
14	0·02	0·02	0·1	0·005	—	—	—	—	14./12.	ja
15	0·01	0·01	—	0·005	—	0·2	—	—	14./12.	nein
16	—	0·01	1·0	0·005	—	—	0·01	—	14./12.	nein
17	—	0·01	—	0·005	0·1	—	0·01	—	14./12.	ja
18	—	0·01	—	0·005	—	0·1	0·01	—	14./12.	nein
19	—		Würze		—	—	—	14./12.	14./12.	—
20	—		Würze		—	—	—	14./12.	14./12.	—

Tabelle Nr. 4. (Farbstoffbildung.)

S. ellips I. H. und S. cerev. I. H. — 25 cm^3 einer 5%igen Saccharoselösung mit den unten angeführten Salzen in *g*. Versuch, angefangen am 15./3., beendet am 12./6. 1902.

Nr. des Kölbchens	Hefenart	KCl	$(NH_4)_2 H. PO_4$	$Mg SO_4$	Weins.	CO_2 Entwicklung	Depot	Farbstoffbildung	Anmerkung
1	S. ellips. I. H.	0·01	0·06	0 025	0·05	nein	17./3.	—	12./6. gute Entwicklung, aber eine Farbstoffbildung bisher nicht aufgetreten
2	S. cerev. I. H.	0·01	0·06	0 025	0·05	nein	17./3.	—	12./6. Entwicklung
3	S. ellips. I. H.	0·03	0·06	0 025	0·05	nein	17./3.	—	12./6. gute Entwicklung, aber eine Farbstoffbildung bisher nicht aufgetreten
4	S. cerev. I. H.	0·03	0·06	0·025	0 05	nein	17./3.	—	12./6. gute Entwicklung
5	S. ellips. I. H.	0·05	0·06	0·025	0 05	nein	17./3.	29./3. rötlich	12 /6. noch rot
6	S. cerev. I. H.	0·05	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
7	S. ellips. I. H.	0·08	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	29 /3. leicht bräunlich	12./6. noch rot
8	S. cerev. I. H.	0·08	0 06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
9	S. ellips. I. H.	0·09	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	29./3. leicht bräunlich	12./6. abgeblaßt
10	S. cerev. I. H.	0·01	0·06	0·025	0·05	nein	17 /3.	11./4. leicht bräunlich	12./6. abgeblaßt
11	S. ellips. I. H.	0·01	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	29./3. leicht rötlich	12./6. abgeblaßt
12	S. cerev. I. H.	0·03	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	29./3. leicht bräunlich	12./6. abgeblaßt
13	S. ellips. I. H.	0·03	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
14	S. cerev. I. H.	0·03	0·06	0·025	0·05	nein	17 /3.	—	—
15	S. ellips. I. H.	0·05	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
16	S. cerev. I. H.	0 05	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
17	S. ellips. I. H.	0·07	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—

18	S. cerev. I. H.	0·7	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
19	S. ellips. I. H.	1 *g*	0·06	0·025	0·05	nein	17./3. gut	—	12./6. gute Entwicklung
20	S. cerev. I. H.	1 *g*	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	12./6. gute Entwicklung
21	S. ellips. I. H.	2 *g*	0·06	0·025	0·05	nein	29./3. schwach	—	12./6. Entwicklung schwach
22	S. cerev. I. H.	2 *g*	0·06	0·025	0·05	nein	29./3. schwach	—	12./6. Entwicklung sehr schwach
23	S. ellips. I. H.	3 *g*	0·06	0·025	0·05	—	29./3. schwach	—	12./6. Entwicklung sehr schwach
24	S. cerev. I. H.	3 *g*	0·06	0·025	0·05	—	29./3. schwach	—	12./6. Entwicklung sehr schwach
25	S. ellips. I. H.	4 *g*	0·06	0·025	0·05	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
26	S. cerev. I. H.	4 *g*	0·06	0·025	0·05	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
27	S. ellips. I. H.	5 *g*	0·06	0·025	0·05	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
28	S. cerev. I. H.	5 *g*	0·06	0·025	0·05	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
29	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	14./4. rötlich	12./6. abgeblaßt
30	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·025	0·05	nein	17./3.	—	—
31	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·01	0·05	nein	17./3. sehr gut	14./4. rötlich	12./6. abgeblaßt
32	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·01	0·05	nein	17./3.	—	—
33	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·05	0·05	nein	17./3.	11./4. rötlich	12./6. abgeblaßt
34	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·05	0·05	nein	17./3.	—	—
35	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·1	0·05	nein	17./3.	13./5. rötlich	—
36	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·1	0·05	nein	17./3.	3./4. rötlich	12./6. abgeblaßt
37	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·3	0·05	nein	17./3. sehr gut	29./3. leicht bräunlich	12./6. noch rot
38	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·3	0·05	nein	17./3.	—	—
39	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	0·5	0·05	nein	17./3.	29./3. leicht bräunlich	12./6. licht braun
40	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	0·5	0·05	nein	17./3.	14./4. rötlich	12./6. abgeblaßt
41	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	1 *g*	0·05	nein	17./3. sehr gut	29./3. leicht bräunlich	12./6. noch rot
42	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	1 *g*	0·05	nein	17./3.	7./4. leicht fleischrot	12./6. abgeblaßt
43	S. ellips. I. H.	0·06	0·06	2 *g*	0·05	nein	17./3.	29./3. rot deutlich	20./5. ellips. und runde Formen gewöhnlicher Größe
44	S. cerev. I. H.	0·06	0·06	3 *g*	0·05	nein	17./3.	keine Rotfärbung	sehr schwache Entwicklung, Salze nicht ganz gelöst

Tabelle Nr. 5. (Farbstoffbildung.)

S. ellips. I. Hansen. 25 cm^3 einer 5% Zuckerlösung (Handelszucker oder reine Saccharose) mit den unten angegebenen Salzmengen in *g*. Versuch angelegt am 14./5. 1902.

	Nummer des Kölbchens	$MgSO_4$	NH_4HPO_4	KCl	Farbstoffbildung	Entwicklung		Nummer des Kölbchens	Farbstoffbildung	Entwicklung
Handelszucker	1	0·05	0·1	0·01	20./6. weiß 26./6. rötlich	ja	Reine Saccharose	20	20./6. weiß 26./6. schwach rötl.	ja
	2	0·05	0·1	0·03	20./6. weiß 26./6. rötlich	ja		21	20./6. rötlich	ja
	3	0·05	0·1	0·05	5./6. rötlich	ja		22	5./6. schwach rötlich	ja
	4	0·05	0·1	0·1	7./6. rötlich	ja		23	7./6. rötlich	ja
	5	0·05	0·1	0·2	7./6. rötlich	ja		24	7./6. rötlich	ja
	6	0·05	0·1	0·3	4./6. rötlich	ja		25	7./6. rötlich	ja
	7	0·05	0·1	0·5	12./6. rötlich	ja		26	7./6. rötlich	ja
	8	0·05	0·1	1	12./6. rötlich	ja		27	4./6. rötlich	ja
	9	0·05	0·1	2	20./6. weiß	ja		28	—	20./6. schw. Entwicklung
	10	0·05	0·1	3	—	19./8. Entw. deutlich		29	—	20./6. Entwicklung nein
	11	0·05	0·1	4	—	—		30	—	
	12	0·05	0·1	2·5	—	20./6. schw. aber sichtb. Entwicklung		—	—	—
	13	0·05	0·1	3·5	—	—		—	—	—
	14	0·05	0·1	2·75	—	20./6. keine Entwicklung		—	—	—
	15	0·1	0·1	0·1	5./6. rötlich	ja		31	5./6. rötlich	ja
	16	0·55	0·1	0·1	7./6. rötlich	ja		32	26./5. rötlich	ja
	17	1·05	0·1	0·1	26./5. schwach rötl.	ja		33	26./5. rötlich	ja
	18	2·05	0·1	0·1	26./5. fleischroth	ja		34	26./5. fleischroth	ja
	19	3·05	0·1	0·1	26./5. schwach rötl.	ja		35	20./6. schwach rötl.	ja

Tabelle Nr. 6. (Farbstoffbildung.)

Sacch. ellips. I. Hansen.

25 cm^3 einer 5% Saccharoselösung mit den unten angeführten Salzmengen in *g*.
Versuch, angelegt am 26./5. 1902. Temperatur 21 bis 25° C.

Hefenart	Nr. des Kölbchens	$Mg\,SO_4$	KCl	$KH_2\,PO_4$	$K_2\,SO_4$	$K\,Br.$	KNO_3	$(NH_4)_2\,HPO_4$	Aspar.	Weins.	Entwicklung	Farbstoffbildung
S. ellips. I. H.	1	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	2	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·001	17./6. gut	26./6. rötlich
„	3	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·005	17./6. schw.	26./6. rötlich
„	4	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·01	gut	27./6. rötlich
„	5	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·03	17./6. schw.	—
„	6	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·05	17./6. schw.	—
„	7	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·1	17./6. schw.	—
S. cerev. I. H.	8	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	9	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·005	gut	17./6. rötlich
„	10	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·03	gut	17./6. rötlich
„	11	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	0·05	schwach	—
„	12	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
S. ellips. I. H.	13	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·01	—	gut	26./6. lichtbr.
„	14	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·03	—	gut	28./6.
„	15	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·05	—	gut	28./6.
„	16	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·1	—	sehr gut	28./6.
„	17	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·15	—	gut	28./6.
„	18	0·05	0·1	—	—	—	—	0·1	0·2	—	sehr gut	28./6.
„	19	0·05	—	—	0·01	—	—	0·1	—	—	gut	—
„	20	0·05	—	—	0·03	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	21	0·05	—	—	0·05	—	—	0·1	—	—	gut	26./6. lichtrötl.
„	22	0·05	—	—	0·08	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	23	0·05	—	—	0·1	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	24	0·05	—	—	0·2	—	—	0·1	—	—	gut	27./6. rötlich
„	25	0·05	—	—	0·3	—	—	0·1	—	—	gut	27./6. rötlich
„	26	0·05	—	—	0·5	—	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	27	0·05	—	—	1 *g*	—	—	0·1	—	—	schwach	27./6. rötlich
„	28	0·05	—	—	—	0·01	—	0·1	—	—	sehr gut	26./6. rötlich
„	29	0·05	—	—	—	0·03	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	30	0·05	—	—	—	0·05	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	31	0·05	—	—	—	0·08	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	32	0·05	—	—	—	0·1	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	33	0·05	—	—	—	0·2	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	34	0·05	—	—	—	0·3	—	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	35	0·05	—	—	—	0·5	—	0·1	—	—	17./6. schw.	—
„	36	0·05	—	—	—	1 *g*	—	0·1	—	—	17./6. schw.	—
„	37	0·05	—	—	—	—	0·03	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	38	0·05	—	—	—	—	0·05	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	39	0·05	—	—	—	—	0·1	0·1	—	—	gut	17./6. rötl. schw.
„	40	0·05	—	—	—	—	0·2	0·1	—	—	gut	17./6. rötlich
„	41	0·05	—	0·01	—	—	—	0·1	—	—	17./6. schw.	17./7. rötlich
„	42	0·05	—	0·03	—	—	—	0·1	—	—	17./6. schw.	27./6. schw. rötl.
„	43	0·05	—	0·05	—	—	—	0·1	—	—	17./6. schw.	—
„	44	0·05	—	0·08	—	—	—	0·1	—	—	gut	26./6. rötlich
„	45	0·05	—	0·1	—	—	—	0·1	—	—	sehr gut	17./6. rötlich
„	46	0·05	—	0·2	—	—	—	0·1	—	—	17./6. schw.	17./7. rötlich
„	47	0·05	—	0·3	—	—	—	0·1	—	—	gut	27./6. rötlich
„	48	0·05	—	0·5	—	—	—	0·1	—	—	gut	—
„	49	0·05	—	1 *g*	—	—	—	0·1	—	—	gut	27./6. rötlich

Tabelle 7. (Farbstoffbildung.)

S. ellips. I. Hansen.

5%ige Saccharoselösung (25 cm^3) mit den unten angeführten Salzen in *g*.

Versuch, angelegt am 26./6. 1902.

Nr. des Kölbchens	$(NH_4)_2 HPO_4$	$Mg SO_4$	KCl	$KH_2 PO_4$	$K_2 SO_4$	$K NO_3$	$K Br$	Entwicklung	Farbstoffbildung	Anmerkung
1	0·1	1 *g*	0·1	—	—	—	—	gut	26./7. rot	—
2	0 1	1 *g* Rohrb.	0·1	—	—	—	—	gut	26./7. rot	—
3	0·1	1 *g*	0·5	—	—	—	—	gut	26./7. rot	—
4	0·1	1 *g*	1 *g*	—	—	—	—	zieml. gut	—	—
5	0·1	1 *g*	0·01	—	—	—	—	gut	26./7. rot	—
6	0·1	1 *g*	0·05	—	—	—	—	gut	26./7. rot	—
7	0·1	1 *g*	2 *g*	—	—	—	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
8	0·1	1 *g*	—	0·01	—	—	—	gut	26./7. rot	—
9	0·1	1 *g*	—	0·05	—	—	—	gut	26./7. rot	—
10	0·1	1 *g*	—	0·1	—	—	—	gut	26./7. rot	—
11	0·1	1 *g*	—	0·5	—	—	—	gut	26./7. rot	Riesenzellen — ellipsoide Zellen (groß) Bisquitzellen, Flaschenzell.
12	0·1	1 *g*	—	1 *g*	—	—	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
13	0·1	1 *g*	—	2 *g*	—	—	—	—	—	Salze nicht ganz gelöst
14	0·1	1 *g*	—	—	0·01	—	—	gut	26./7. rot	—
15	0·1	1 *g*	—	—	0·05	—	—	gut	26./7. rot	—
16	0·1	1 *g*	—	—	0·1	—	—	gut	26 /7. rot	—
17	0·1	1 *g*	—	—	0·5	—	—	gut	26 /7. rot	—
18	0·1	1 *g*	—	—	1 *g*	—	—	schwach	26./7. schw. rötlich	— —
19	0·1	1 *g*	—	—	—	0·01	—	gut	26./7. rot	—
20	0·1	1 *g*	—	—	—	0·05	—	gut	26./7. rot	Riesenzellen
21	0·1	1 *g*	—	—	—	0·1	—	gut	26./7. schw. rötlich	—
22	0·1	1 *g*	—	—	—	0·5	—	gut	26./7. schw. rötlich	—
23	0·1	1 *g*	—	—	—	—	0·01	gut	26./7. rot	—
24	0·1	1 *g*	—	—	—	—	0·05	gut	26./7. rot	—
25	0·1	1 *g*	—	—	—	—	0·1	gut	26./7. rot	—
26	0·1	1 *g*	—	—	—	—	0·5	gut	26./7. rot	—
27	0·1	1 *g*	—	—	—	—	1 *g*	gut	26./7. schw. rötlich	—

Tabelle Nr. 8. (Farbstoffbildung.)

Sacch. ellips. I. Hansen. 25 cm^3 einer 5% Saccharoselösung mit den unten angegebenen Salzmengen in *g*.

Versuch, angelegt am 23./12. 1901, beendet am 24./2. 1902.

Temperatur 20 bis 22° C.

Nummer des Kölbchens	KH_2PO_4	$Mg SO_4$	Asparagin	$NH_4 Cl$	CO_2-Entwicklung	Depot	Farbstoffbildung
1	0·02	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
2	0·03	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
3	0·04	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
4	0·05	0·01	0·5	—	Nach Einimpf. eines Schimmelpilzes am 6./1. trat am 14./1. CO_2-Entw. ein	30./12.	nein
5	0·07	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
6	0·08	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
7	0·09	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
8	0·1	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
9	0·2	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
10	0·5	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
11	1	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
12	3	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
13	5	0·01	0·5	—	—	30./12.	nein
14	0·1	0·01	0·2	—	—	30./12.	nein
15	0·1	0·01	—	0·2	—	30./12.	ja 2./1.
16	0·1	0·01	—	0·5	—	zeigt am 30./1. noch k. Entw.	—

Alle Kölbchen zeigen Fruchtäthergeruch!

Mitteilung der landwirtschaftl. Landes-Versuchsstation für Pflanzenkultur in Brünn.

Versuche über die passendste Standweite der Zuckerrübe.

Von Prof. J. J. Vaňha,
Direktor der Anstalt.

Der Versuchsboden zu den vorstehenden Versuchen war ein lehmiger Tonboden, dessen Ackerkrume 55% abschlämmbare Teile und 45% Bodenskelett enthält. Der Feinboden, kleiner als 2 *mm*, besteht sowohl in der Ackerkrume als auch in dem Untergrunde zum größten Teil (etwa 86%), aus den feinsten Bestandteilen, kleiner als 0·05 *mm*.

Nach der Schlämmmethode von Kopecky zeigt er folgende mechanische Zusammensetzung in Prozenten.

	Ackerkrume	Untergrund
1. Feiner als 0·01 *mm*	40·619	45·277
2. „ „ 0·01 bis 0·05 *mm*	46·668	40·966
3. „ „ 0·05 „ 0·1 *mm*	5·093	7·179
4. „ „ 0·1 „ 0·2 *mm*	3·653	2·081
5. „ „ 0·2 „ 0·3 *mm*	1·282	1·165
6. „ „ 0·3 „ 2·0 *mm*	2·685	3·332
Humus	2·048	
Glühverlust	4·432	

Der Boden stand in mäßiger Dungkraft nach Hafer und erhielt im Frühjahr vor dem Anbau 300 *kg* Superphosphat, 200 *kg* Chilisalpeter und 120 *kg* Chlorkali pro 1 *ha*.

Im Herbst 1900 wurde der Boden zweimal umgestochen und im Frühjahr 1901 mit einem Pflugschar noch seicht gelockert, um den Dünger in den Boden zu bringen.

Jede Versuchsparzelle wurde dreimal wiederholt und durch Zwischenstreifen voneinander getrennt. Das gut vor-

bereitete Feld wurde mit einem eigens konstruierten Marqueur der Länge und Quere nach genau eingeteilt und vermessen, so daß jede Rübe auf den gleichlautenden Parzellen vollkommen gleichen Standraum hatte. Die Versuchsparzellen konnten nicht ganz gleiche Größe haben, da es mit der verschiedenen Setzweite nicht immer auf dieselbe Parzellenbreite und -Länge passte, weshalb der Versuch nicht geringe Schwierigkeiten bereitete. Es mußten daher die Erträge etc. für die meisten Parzellen nicht direkt, sondern durch Berechnungen ermittelt und auf gleich große Flächen von je $^1/_2$ *a* umgerechnet werden. Nachdem die Rüben einer Parzelle genau dieselbe Standweite hatten und ihr Stand komplett war, waren derartige Berechnungen möglich. Die gefechsete Rübenzahl mußte mit der berechneten genau übereinstimmen.

Zum Versuch wurde die Wischauer Rübe genommen. Der Anbau erfolgte am 20. April 1901, da die Frühjahrswitterung sehr ungünstig war. Der Same wurde mit einer Handdibbelmaschine angebaut und sodann mit einer Ringelwalze angewalzt.

Am 3. Mai ist die Rübe aufgegangen. Nach einem starken Gewitterregen, der sich am 30. April einstellte, hat sich eine Kruste gebildet; deshalb mußte die Rübe schon am 8. Mai behackt werden, worauf wieder ein Gewitter mit Hagelschlag und sodann Regenwetter folgten. Das ganze Frühjahr war kalt und erst am 11. Mai kam etwas wärmeres Wetter und vom 25. Mai bis 3. Juni trat Hitze bis zu 31° C. im Schatten ein, wodurch sämtliche Kulturen sehr rasch emporwuchsen. Am 16. Mai wurde die Rübe vereinzelt und am 19. Mai erhielt sie die zweite Hacke. Am 5. Juni wurde der Boden mit einem Kultivator gelockert und am 20. Juni zum dritten Male behackt; darauf wurde die Hackarbeit eingestellt. Den 13. Juni stellte sich ein heftiges Gewitter mit starkem Hagelschlag ein, welcher die Rübe nicht unbedeutend beschädigte. Aber in kurzer Zeit erholte sie sich wieder.

Der Versuchsplan wurde derart zusammengestellt, daß der zu prüfende Standraum für die einzelnen Pflanzen in gleichgroßen Abständen, und zwar je um 100 cm^2, 125 cm^2 und 150 cm^2 in einer Richtung, beziehungsweise 175 cm^2, 200 cm^2 und 225 cm^2 in der anderen Richtung voneinander differierte, wie es die Tabelle I übersichtlich zur Anschauung bringt.

Tabelle I.

Die Reihenentfernung	Die Standweite in den Reihen			
	20 cm	25 cm	30 cm	
35 cm	700 cm^2	875 cm^2	1050 cm^2	Der Standraum in cm^2
40 cm	800 cm^2	1000 cm^2	1200 cm^2	
45 cm	900 cm^2	1125 cm^2	1350 cm^2	

Die Anordnung der Versuchsparzellen zeigt die Tabelle II.

Tabelle II.

Parzellen-Nummer	Entfernung		Standraum pro 1 Rübe in cm^2	Zahl der Rüben
	der Reihen cm	in den Reihen cm		
1	35	20	700	714
2	35	25	875	571
3	35	30	1050	476
4	40	20	800	625
5	40	25	1000	500
6	40	30	1200	417
7	45	20	900	555
8	45	25	1125	444
9	45	30	1350	370
10	35	20	700	714
11	35	25	875	571
12	35	30	1050	476
13	40	20	800	625
14	40	25	1000	500
15	40	30	1200	417
16	45	20	900	555
17	45	25	1125	444
18	35	20	700	714
19	35	25	875	571
20	35	30	1050	476
21	40	20	800	625
22	40	25	1000	500
23	40	30	1200	417
24	45	20	900	555

Eine noch größere Standweite als 45 × 30 *cm*, welche die Resultate noch markanter hervortreten ließe, wäre zwar erwünscht gewesen, der beschränkte Raum des Versuchsfeldes hat es jedoch nicht gestattet.

In der Entwicklung kamen schon zeitlich sehr markante Unterschiede zum Vorschein: Rüben, welche am dichtesten standen, blieben stets im Wachstum zurück, ihr Blatt war kleiner und stets heller in der Farbe als bei den weit stehenden Rüben. Ihre Entwicklung hat am frühesten und meisten von der Trockenheit zu leiden gehabt, da die Pflanzen zahlreicher waren und infolgedessen mehr Blattoberfläche produzierten, welche wieder größere Wasserverdunstung bedingte als bei den Pflanzen des weiten Standes. Dies war auch der Grund, warum sie ihre grüne Farbe nicht lange behalten konnten und ihre Vegetationsdauer bedeutend verkürzten.

Größere Beschädigungen durch Pilze oder andere Pflanzenschädiger kamen nicht vor. Auch keine Schoßrüben wurden beobachtet.

Geerntet wurden die Rüben am 5. Oktober, zu welcher Zeit die Blätter der meisten Rüben ihre grüne Farbe bereits größtenteils verloren hatten; nur diejenigen, welche am weitesten voneinander standen, zeigten noch ein saftigeres Grün, während die dichtesten Rüben am frühesten reif wurden.

Die Vegetationsdauer beträgt mit Ausnahme der dichteren Parzellen, welche um circa 14 Tage früher reiften, 168 Tage.

Der Stand war beinahe komplett.

Bei der Ernte wurden zuerst sämtliche Rüben der betreffenden Versuchsparzelle gerodet, geputzt, geköpft und gewogen; sodann wurde die Probe derart gezogen, daß alle Rüben der ganzen Parzelle in die Probeziehung einbezogen wurden. Es wurden zuerst sämtliche Rüben der ganzen Parzelle mittels Wage in 4 Sortimente geteilt, und zwar:

I. Große über 1 *kg*
II. Mittlere 500 bis 1000 *g*
III. Kleine 100 bis 500 *g*
IV. Kleinste unter 100 *g*.

Das vierte Sortiment wurde nur gezählt, gewogen und beseitigt.

Alle Rüben der einzelnen Sortimente wurden in je eine Reihe nebeneinander gelegt, gezählt und dann wurde aus jeder Reihe jede zweite Rübe genommen; von diesen, nachdem sie wieder neu geordnet wurden, jede dritte und dann wieder jede zweite Rübe und nochmals jede dritte, beziehungsweise jede zweite

Rübe in die Probe genommen. Auf diese Art wurde bei jedem der drei ersten Sortimente vorgegangen, bis man schließlich etwa 30 bis 40 Rüben von allen Größen zusammen erhalten hat. So gelangte man zu einer Durchschnittsprobe, in welcher Rüben von der ganzen Parzelle in der ihnen gebührenden Zahl und Größe vertreten waren.

Jede Probe wurde gleich wieder in zwei Hälften derart geteilt, daß von jeder Größe immer die zweite Rübe genommen wurde.

Die Laboratoriumsuntersuchung erfolgte sofort darauf.

Die Qualitätsbestimmung hat Herr Adjunkt Otto Kyas ausgeführt. Bei der Bearbeitung der Versuchsresultate haben die Herren Assistenten J. Bukovanský und J. Stržil mitgewirkt.

Der Rübenbrei wurde in der Weise gewonnen, daß man von jeder Rübe mittels der Keilschen Segmentreibe ein Längsprisma bis zur Mitte der Rübenwurzel der ganzen Rübe entlang zerrieben hatte.

Der Zuckergehalt in der Rübe wurde durch die Heißwasserdigestion nach Pellet und zur Kontrolle auch durch die Alkoholdigestion nach Scheibler bestimmt.

Der ausgepreßte Rübensaft wurde sofort evakuiert und erst nachdem er vom Schaum befreit war, wurde die Saccharisation und Polarisation ermittelt.

Von jedem Versuche wurden je 4 Analysen durchgeführt.

Der Quotient wurde nach der Proportion $x : 100 =$ Polarisation : Saccharisation berechnet.

Ebenso wurde die Wertzahl aus der Proportion x : Quotient $=$ Polarisation : 100 ermittelt.

Der Berechnung der Produktion an Zucker pro 1 *ha* wurde der Zuckergehalt in der Rübe nach der Heißwasserdigestion zu grunde gelegt.

Das Durchschnittsgewicht der Rübe wurde aus sämtlichen geköpften Rüben der ganzen 3 Kontrollparzellen berechnet.

Die Parzellen Nr. 18, 19 und 14 wurden bei der Berechnung des Durchschnittsertrages als abnormal eliminiert, da ihr geringer Ertrag nicht erklärlich ist.

Der Witterungsverlauf.

(Tabelle VI und VII.)

Die allgemeine Charakteristik der Witterung im Jahre 1901 war folgende: Jänner und besonders Februar außerordentlich trocken. Auch März und April verhältnismäßig trocken. Erst Ende April und die erste Hälfte Mai war feucht und kalt. Ende Mai und Anfang Juni herrschte große Hitze, welche bis 31° C. im Mai und 34° C. im Juni im Schatten erreichte. Noch höher, bis zu 36° C. steigerte sich die Temperatur im Juli und auch im August erhielt sie sich auf der Höhe bis 33° C. Der Juni war ziemlich trocken. Im Juli ist eine günstige Verteilung der Niederschläge zu verzeichnen, teilweise auch im August und der ersten Hälfte September. Seit dem 18. September bis zur Ernte blieb die Witterung trocken.

Im ganzen ist der Sommer als sehr heiß und mit Ausnahme Juli auch trocken und der Winter als sehr trocken zu bezeichnen.

Während der Vegetationszeit vom 20. April bis 5. Oktober — 168 Tage — betrug die Niederschlagsmenge 345·2 *mm*, welche auf 58 Tage sich verteilte; darunter waren 41 Gewitter und 2 Hagelschläge.

Die zeitliche Verteilung und Menge der Niederschläge ist in der Tabelle VI und VII übersichtlich zusammengestellt.

Hieraus ist zu ersehen, daß die meisten Regentage (15), mit der größten Regenmenge (98 *mm*) auf Juli entfallen, die geringste Regenmenge (44 *mm*) in 9 Tagen ist im Juni gefallen und die geringsten Regentage (8), aber bedeutende Regenmengen (65·3), weist September aus.

Die ausgiebigsten Regen kamen am 30. April (10·4), 1. Mai (12·6), 8. Mai (17·3), 13. Juni (10·5), 16. Juni (16), 3. Juli (15·3), 10., 23. und 29. Juli (14·6), 16. August (16·8), 20. August (23·5), ferner am 5. (12·6), 13. (14·5), 14. (18·8) und 17. September (11·6) vor.

Die Sonnenscheinverhältnisse während der Vegetationszeit hat man durch automatischen Sonnenscheinmesser täglich verzeichnet und die Resultate im Monats- und Tagesdurchschnitt in der Tabelle VI zusammengestellt.

Besprechung der Versuchsresultate.

Sämtliche Resultate sind in den Tabellen III, IV und V übersichtlich zusammengestellt.

1. Beurteilung der Menge.

(Tabelle III.)

In Betreff der Menge differieren zwar die Erträge bei den einzelnen Standweiten besonders des dichteren Standes nicht so bedeutend, aber nachdem die Durchschnittserträge der Versuchsparzellen im stetigen und gleichmäßigen Steigen oder Sinken begriffen sind, lassen sie ein sicheres Urteil zu. Es lassen sich zweierlei divergierende Richtungen in dem Verlaufe der Rübenerträge deutlich erkennen: Die geringsten Erträge sind bei der Reihenentfernung von 35 × 30 *cm* in den Reihen zu verzeichnen. Von da steigen die Erträge sowohl bei den geköpften als den ganzen Rüben sowie den Blättern und Köpfen beständig mit der Verringerung der Standweite. Die Pflanzenentfernung von 35 × 30 *cm* bildet gewissermaßen einen Wendepunkt für den Verlauf der Massenerträge, von welchem die andere entgegengesetzte Richtung eingeschlagen wird: Es nehmen sämtliche Erträge von der Standweite 35 × 30 *cm* angefangen bis zu 45 × 30 *cm* mit der Vergrößerung der Pflanzweite beständig zu, so daß sie bei der größten Entfernung gegenüber dem dichteren Stande einen Mehrertrag an geköpften Rüben von 66 *q* pro 1 *ha* ergeben.

Bezüglich der Menge stellt sich daher die größte Standweite mit der Reihenentfernung von 45 *cm* und der Pfanzenentfernung von 30 *cm* in den Reihen am vorteilhaftesten heraus.

Die Erträge der dichteren Setzweite 35 × 20 *cm*, 35 × 25 *cm*, 35 × 30 *cm*, 40 × 20 *cm* und 40 × 25 *cm* differieren so wenig, daß sie zu keiner Bevorzugung der einen oder anderen Pflanzweite berechtigen. Es gleichen sich bei den kleineren Differenzen des Standraumes die Erträge in der Weise aus, daß die geringere Rübenzahl auf derselben Bodenfläche durch entsprechende Vergrößerung des Rübengewichtes der

Einzelpflanzen etwa in ähnlichem Verhältnis ersetzt wird, wie sich der Standraum pro Pflanze erweitert.

Nur die größere Standweite 40 × 30 *cm*, 45 × 20 *cm* und noch mehr 45 × 25 *cm* und 45 × 30 *cm* differiert etwas markanter im Ertrage gegenüber dem dichteren Stande.

Die Erklärung für die vorliegende Erscheinung, daß die vermehrte Rübenzahl auf derselben Bodenfläche innerhalb gewisser Grenzen beinahe die gleichen Erträge liefert, wie die weiter voneinander stehenden Rüben, ist dahin zu deuten, daß die Rüben bei einer größeren Pflanzenzahl auf einer gegebenen Bodenfläche in einen gedrängten Stand gelangen und infolgedessen sie in ihrer Entwicklung derart gehemmt werden, daß sie sich nicht frei ausbilden können, da ihre Wurzelfaser den ganzen Boden durch und durch durchdringen und die vorhandenen Bodennährstoffe bald erschöpfen.

Außerdem entstehen in dichter Stellung, wie aus der Tabelle III zu ersehen ist, verhältnismäßig mehr Blätter, welche zusammen weit größere Blattoberfläche besitzen als diejenigen der geringeren Pflanzenzahl. Daraus folgt eine weit größere Wasserverdunstung und somit zur Zeit der Trockenheit ein bedeutend fühlbarer Wassermangel. Sowohl der Mangel an Feuchtigkeit als an den übrigen Nährstoffen zwingt die Rübenpflanze zur Notreife: Sie bleibt klein und bildet trotzdem nicht die entsprechende Menge Zucker, wie von ihrer geringen Wurzelgröße zu erwarten wäre. Dies ist auch die Erklärung des Umstandes, warum der Zuckergehalt der dichter stehenden Rüben verhältnismäßig nur wenig von dem Zuckergehalte der weitstehenden Rübenpflanzen differiert, wie es die Tabelle V zeigt.

Werden hingegen die Pflanzen etwas weiter voneinander gesetzt, so wird ihre Zahl auf derselben Bodenfläche geringer, somit auch die Gesamtblattfläche kleiner und es verringert sich auch die Zahl der Wurzelfasern; infolgedessen tritt der Mangel an Wasser und Bodennährstoffen nicht sobald ein: Die Rübe wächst und reift normal und bildet ihren Wurzelkörper gehörig aus.

Vergrößert man den Standraum nur mäßig, so gleichen sich die Erträge durch die üppigere Entwicklung der in geringerer Zahl vorhandenen Pflanzen gewissermaßen aus. Auch der Zuckergehalt sinkt dabei nicht zu sehr.

Stehen aber die Pflanzen zu weit voneinander, dann haben sie Bodenraum, Nährstoffe und Feuchtigkeit in genügender Menge oder im Übermaß zur Verfügung und ihr Wachstum ist daher noch üppiger, so daß der Abgang an Massenertrag, welcher durch die verminderte Pflanzenzahl entstehen sollte, dadurch nicht nur ausgeglichen, sondern noch überstiegen wird. Daraus resultiert für den weiteren Stand: Je weiter der Standraum, desto größer der Ertrag. Dieser Satz hat aber seine Giltigkeit nur bei der weiteren Pflanzenstellung, z. B. bei mehr als 40 × 25 *cm*.

Die Reihenentfernung von 45 *cm* ist also im Ertrage allen anderen entschieden vorzuziehen.

Nimmt man die Pflanzentfernung in den Reihen zum gegenseitigen Vergleich, so erscheint die Entfernung der Pflanzen von 30 *cm* bei der weiteren Reihenentfernung überall am günstigsten.

Die Blattbildung nimmt bei der geringeren Standweite mit der Verringerung des Pflanzenraumes zu; bei der weiten Stellung hingegen steigt jedoch das Gewicht der Blätter und Köpfe pro 1 *ha*, nicht aber die Gesamtblattfläche; das Mehrgewicht wird hauptsächlich durch den robusten Wuchs der Blattstiele nnd Köpfe verursacht.

In Bezug auf die Größe der Rübe stellen uns die Tabellen III und IV die eminente Wirkung des Standraumes auf die Entwicklung des Rübenkörpers in anschaulicher Weise vor Augen:

Es steigt die Zahl der größten Rüben von 0% bis zu 8%, respektive von 7·84% bei der dichtesten Stellung bis auf 67·3% bei der weitesten Stellung der Pflanzen, während die Zahl der kleinen Rüben gleichzeitig von 89·5% auf 24·32% sinkt.

Am schlagendsten tritt diese Erscheinung bei dem Durchschnittsgewicht einer Rübe auf: Bei der geringsten Standweite wiegt eine Rübe im Durchschnitt 277 *g*, ihr Gewicht erhöht sich in demselben Verhältnis wie der Standraum sich vergrößert, gleichmäßig und beständig bis auf 613 *g* bei der größten Standweite.

Dasselbe Größenverhältnis prägt sich auch markant bei den Proberüben aus: Die schwersten Rüben (über 1 *kg*) sind in den Proben des dichten Standes bis zu der Reihenentfernung

40 × 30 *cm* überhaupt nicht vertreten und kommen erst bei dem weitesten Stande vor. Das Gegenteil davon bilden die kleinen Rüben (100 bis 500 *g*), welche drei- bis viermal so zahlreich in den Durchschnittsproben der dichtesten als bei der weitesten Stellung vorkommen, wie es auf den Tabellen III und IV so deutlich zum Vorschein kommt.

Dies ist nur ein Beweis dafür, daß die Art der Probeziehung eine korrekte war.

Um die Versuchsresultate nicht allein nach der Reihenentfernung, respektive nach der Standweite in den Reihen, sondern auch nach der Größe des Standesraumes vergleichen und beurteilen zu können, haben wir die Durchschnittszahlen der Versuchsresultate in der Tabelle IV geordnet zusammengestellt.

Aus der Tabelle IV ist zu entnehmen, daß es nicht gleichgültig ist, wie man der Pflanze den erforderlichen Standraum bemißt, ob man die Entfernung der Reihen oder diejenige in den Reihen ändert. Die Zusammenstellung der Ernteresultate nach der Größe des Standraumes allein zeigt nicht die Regelmäßigkeit der Ertragssteigerung und dieselbe Rangstellung, wie es die Anordnung der Resultate nach dem Prinzipe der Standweite zur Schau bringt, obzwar auch hier der Vorzug des größten Standraumes nicht zu verkennen ist.

Bezüglich der Rübengröße bleiben die Schlußfolgerungen dieselben wie sie aus der Tabelle III resultieren und im vorstehenden auseinandergesetzt wurden, nur treten die Resultate noch deutlicher hervor.

2. Beurteilung der Qualität.

(Tabelle V.)

Behufs der Qualitätsbeurteilung wurden von jedem Versuche 4 ganze Analysen durchgeführt und die Durchschnittsresultate in der Tabelle V zusammengetragen.

Dieser Uebersichtstabelle ist folgendes zu entnehmen:

Der Zuckergehalt, sowohl des Saftes als der Rübe, bei der Polarisation sowohl als der Heißwasserdigestion steigt durchgehends mit der Verringerung der Standweite bei allen 3 Versuchsreihen. Nur die

Tabelle III. Beurtei-

Serie	Parzellen-nummer	Die Standweite der Rüben und der Standraum pro 1 Rübe in *cm*	Gesamt-gewicht der Ernte in *kg*	Gewicht in *kg*		Ertrag der geköpften Rüben pro 1 *ha* in *kg*	Gesamtzahl der Rüben
				Wurzel	Blätter und Köpfe		
I	1	35 × 20 *cm* 700 *cm*²	265	193·4	71·6	—	714
	10		274	203·0	71·0	--	714
	18		258·5	189·5	69·0	—	714
	1/10	Durchschnitt . .	269·5	198·2	71·3	396·4	714
		% . .	—	—	—	—	—
	2	35 × 25 *cm* 875 *cm*²	271	202·5	68·5	—	571
	11		257	190·5	66·5	—	571
	19		—	—	—	—	571
	2/11	Durchschnitt . .	264·0	196·5	67·5	393·0	571
		% . .	—	—	—	—	—
	3	35 × 30 *cm* 1050 *cm*²	246·2	192	54·2	—	476
	12		258	196·4	61·6	—	476
	20		257	193	64·0	—	476
		Durchschnitt . .	253·7	193·8	59·93	387·6	476
		% . .	—	—	—	—	—
II	4	40 × 20 *cm* 800 *cm*²	271	197	74	—	625
	13		247·5	189·5	58	—	625
	21		277·5	200	77·5	—	625
		Durchschnitt . .	265·3	195·5	69·8	391·0	625
		% . .	—	—	—	—	—

lung der Menge.

Zahl der Rüben der ganzen Parzellen nach der Größe sortiert				Gewicht der Rüben unter 100 g	Durchschnittsgewicht einer Rübe in g	Zahl der Proberüben nach der Größe			Blätter und Köpfe in % der ganzen Rübe
I. über 1 kg	II. 1/2 bis 1 kg	III. 100 bis 500 g	IV. unter 100 g			I. über 1 kg	II. 1/2 bis 1 kg	III. 100 bis 500 g	
—	59	644	11	750	—	— —	2 2	17 17	—
—	53	634	27	2100	—	— —	4 3	15 16	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	56	639	19	1425	277	—	2·75	16·25	26·45
—	7·84	89·5	2·66	—	—	—	—	—	—
—	88	462	21	1500	—	— —	4 3	14 14	—
1	66	494	10	750	—	— —	4 4	13 13	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0·5	77	478	15·5	1125	344	—	3·75	13·50	25·57
0·09	13·49	83·71	2·71	—	—	—	—	—	—
1	110	362	4	300	—	— —	6 6	10 10	—
4	100	361	10	750	—	— —	5 6	10 10	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2·5	105·5	361·5	7	525	407	—	5·75	10·00	23·62
0·52	22·16	75·94	1·47	—	—	—	—	—	—
2	70	534	19	1250	—	— —	3 3	15 14	—
—	59	549	17	1150	—	— —	3 3	15 15	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	64·5	541·5	18	1200	313	—	3·00	14·75	26·31
0·16	10·32	86·80	2·88	—	—	—	—	—	—

Tabelle III.

Serie	Parzellennummer	Die Standweite der Rüben und der Standraum pro 1 Rübe in *cm*	Gesamtgewicht der Ernte in *kg*	Gewicht in *kg*		Ertrag der geköpften Rüben pro 1 *ha* in *kg*	Gesamtzahl der Rüben
				Wurzel	Blätter und Köpfe		
	5	40 × 25 *cm* 1000 cm^2	268·9	199·6	69·3	—	500
	14		241	180	61·0	—	500
	22		276	193	83	—	500
	5/22	Durchschnitt . .	272·4	196·3	76·1	392·6	500
		% . .	—	—	—	—	—
	6	40 × 30 *cm* 1200 cm^2	277·5	205	72·5	—	417
	15		263	195	68	—	417
	23		280	199·5	80·5	—	417
		Durchschnitt . .	273·5	199·8	73·7	399·6	417
		% . .	—	—	—	—	—
III	7	45 × 20 *cm* 900 cm^2	293·5	213·5	80	—	555
	16		260·4	194·2	66·2	—	555
	24		297	203·5	93·5	—	555
		Durchschnitt . .	283 6	203·7	79·9	407·4	555
		% . .	—	—	—	—	—
	8	45 × 25 *cm* 1125 cm^2	303	216	87	—	444
	17		269	198·8	70·2	—	444
		Durchschnitt . .	286·0	207·4	78·6	414·8	444
		% . .	—	—	—	—	—
	9	45 × 30 *cm* 1350 cm^2	340·4	226·8	113·6	453·6	370
		% . .	—	—	—	—	—

(Fortsetzung.)

Zahl der Rüben der ganzen Parzellen nach der Größe sortiert				Gewicht der Rüben unter 100 *g*	Durchschnittsgewicht einer Rübe in *g*	Zahl der Proberüben nach der Größe			Blätter und Köpfe in % der ganzen Rübe
I. über 1 *kg*	II. ½ bis 1 *kg*	III. 100 bis 500 *g*	IV. unter 100 *g*			I. über 1 *kg*	II. ½ bis 1 *kg*	III. 100 bis 500 *g*	
2	96	390	12	750	—	— —	5 5	12 11	—
1	72	417	10	500	—	— —	5 4	11 12	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1·5	84	403·5	11	625	393	—	4·75	11·50	27·93
0·3	16·8	80·7	2·2	—	—	—	—	—	—
10	158	246	3	200	—	1 1	7 6	7 7	—
1	144	270	2	150	—	— —	6 6	8 8	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5·5	151	258	2·5	175	479	0·50	6·25	7·50	26·95
1·32	36·2	61·87	0·60	—	—	—	—	—	—
2	137	406	10	750	—	— —	7 7	10 11	—
—	105	435	15	1000	—	— —	6 6	11 10	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	121	420·5	12·5	875	367	—	6·50	10·50	28·17
0·18	21·80	75·77	2·25	—	—	—	—	—	—
8	244	186	6	500	—	2 2	7 7	6 6	—
8	179	241	16	1000	—	1 1	8 8	6 6	—
8	211·5	213·5	11	750	467	1·50	7·50	6·00	27·48
1·8	47·64	48·08	2·48	—	—	—	—	—	—
30	249	90	1	75	613	3 3	6 7	5 4	33·40
8·11	67·30	24·32	0·27	—	—	3·00	6·50	4·50	—

Tabelle IV.

Nummer der Parzellen	Die Standweite der Rüben und der Standraum pro 1 Rübe in *cm*	Gesamtgewicht der Ernte in *kg*	Gewicht in *kg*		Ertrag der geköpften Rüben pro 1 *ha* in *kg*	Gesamtzahl der Rüben	Zahl der Rüben der ganzen Parzellen nach der Größe sortiert				Durchschnittsgewicht einer Rübe in *g*	Blätter und Köpfe in % der ganzen Rübe
			Wurzel	Blätter und Köpfe			I. über 1 *kg*	II. 1/2 bis 1 *kg*	III. 100 bis 500 *g*	IV. unter 100 *g*		
1/10	35 × 20 *cm* 700 cm^2	269·5	198·2	71·3	396·4	714	—	56	639	19	277	26·45
4 13 21	40 × 20 *cm* 800 cm^2	265·3	195·5	69·8	391·0	625	1	64·5	541·5	18	313	26·31
2/11	35 × 25 *cm* 875 cm^2	264·0	196·5	67·5	393·0	571	0·5	77	478	15·5	344	25·57
7 16 24	45 × 20 *cm* 900 cm^2	283·6	203·7	79·9	407·4	555	1	121	420·5	12·5	367	28·17
5/22	40 × 25 *cm* 1000 cm^2	272·4	196·3	76·1	392·6	500	1·5	84	403·5	11	393	27·93
3 12 20	35 × 30 *cm* 1050 cm^2	253·7	193·8	59·9	387·6	476	2·5	105·5	361·5	7	407	23·62
8/17	45 × 25 *cm* 1125 cm^2	286·0	207·4	78·6	414·8	444	8	211·5	213·5	11	467	27·48
6 15 23	40 × 30 *cm* 1200 cm^2	273·5	199·8	73·7	399·6	417	5·5	151	258	2·5	479	26·95
9	45 × 30 *cm* 1350 cm^2	340·4	226·8	113·6	453·6	370	30	249	90	1	613	33·40

Tabelle V. Beurteilung der Qualität.

(Durchschnittsresultate.)

Nummer der Parzellen	Serie	Die Standweite der Rüben und der Standraum pro 1 Rübe in *cm*	Zahl	Gewicht in *g*	Analyse des Saftes				Wertzahl	Heißwasser-Digestion	Zucker-produktion pro 1 *ha* in *kg*	Schmutz-prozente
			der analysierten Rüben		Sacchari-sation	Polari-sation	Nicht-zucker	Quotient				
1/10	I	35 × 20 *cm* 700 cm^2	19	5760	22·35	20·09	2·26	89·888	18·059	18·00	7135·20	2·046
2/11		35 × 25 *cm* 875 cm^2	17	6370	21·20	19·27	1·93	90·896	17·516	17·35	6818·55	1·606
3/12		35 × 30 *cm* 1050 cm^2	15·75	7461·25	21·12	19·00	2·12	89·962	17·093	17·05	6608·58	1·877
4/13	II	40 × 20 *cm* 800 cm^2	17·66	6263·33	20·82	18·50	2·32	88·857	16·439	16·90	6607·90	1·906
5/14		40 × 25 *cm* 1000 cm^2	16	6881·25	20·58	18·95	1·63	92·0796	17·449	16·91	6638·87	1·933
6/15		40 × 30 *cm* 1200 cm^2	14·33	7026·66	20 51	18·90	1·61	92·150	17·416	16·72	6681·31	1·518
7/16	III	45 × 20 *cm* 900 cm^2	16·66	7415	20·53	18·95	1·58	92·304	17·492	16·63	6775·06	1·643
8/17		45 × 25 *cm* 1125 cm^2	15·5	7570	20·05	18·25	1·80	91·022	16·612	16·43	6815·16	1·653
9		45 × 30 *cm* 1350 cm^2	14	10170	19·80	18·13	1·67	91·566	16·601	16·00	7257·60	2·00

Tabelle VI. Witterungsverlauf im Jahre 1901.

Monat	Temperatur in Grad C.			Mittlere Tagestemperatur	Summe der Wärme in Grad C.	Maximum		Minimum		Niederschläge		Pro Regentag in mm	Summa der Stunden des Sonnensch.	Durchschn. A. der Stunden des Sonnensch.	Anzahl der heiteren	Anzahl der bewölkten
	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr			Datum	in Grad C.	Datum	in Grad C	Tage	mm		pro Monat	pro Tag	Tage	Tage
Jänner	— 7·42	— 0·91	— 5·84	— 4·72	— 146·32	24	9·3	6	— 16	4	18·2	4·55	—	—	—	—
Februar	— 8·08	— 0·30	— 6·09	— 4·82	— 134·96	27	6·2	16	— 24	1	1·8	1·8	—	—	—	—
März	— 0·23	6·97	2·45	3·06	94·86	21	16·0	28	— 13	9	59·8	6·64	—	—	—	—
April	5·97	15·67	8·28	9·97	299·10	10	24·0	26	— 1	11	47·6	4·33	—	—	—	—
Mai	12·97	22·19	13·69	16·28	504·68	31	31·0	6	1	13	58·4	4·49	242·75	8·37	2	—
Juni	17·30	24·75	17·76	19·94	598·20	4	34·4	14	7	9	44·0	4·89	234·75	7·83	6	2
Juli	18·96	27·84	19·57	22·12	685·72	30	36·0	7, 9, 18, 25	12	15	98·0	6·53	237·50	7·66	2	1
August	15·84	23·74	17·61	19·39	601·09	2, 12	33·0	28	6	11	61·1	5·55	200	6·45	7	2
September	10·27	19·90	11·34	13·84	415·20	30	26·0	10	2	8	65·3	8·16	166·5	5·55	8	5
Oktober	8·20	14·57	9·14	10·63	329 53	1, 4, 5	25·0	29	— 0·3	11	67·7	6·15	86·5	2·79	6	13
November	0·49	5·82	1·33	2·55	76·50	13	12·2	18, 26,	— 8·0	10	24·7	2·47	—	—	—	—
Dezember	0·96	4·25	1·29	2·16	66·96	21	11·2	6	— 9	12	24	2·00	—	—	—	—
Summa	—	—	—	9·21 Mittlere Jahrestemperat.	3390·5	—	—	—	—	114	570·6	—	—	—	—	—

Tabelle VII. Verteilung und Stärke der Niederschläge im Jahre 1901.

Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	—	—	—	—	12·6 g	—	—	3·7 g	0 4	—	—	4·5
2	—	—	0·8	—	3·1 g	—	—	1·3	—	—	—	—
3	—	—	1·7	—	0·4 g	—	15·3	1·8	—	—	—	0·4
4	—	—	5·3	2·1	1·5 g	7·5 g	—	—	4·1	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	8·0	—	12·6	—	—	—
6	—	—	2·6	—	—	—	7·5 g	1·0 g	—	2·8	—	—
7	—	—	0·6	6·5	3·8	—	1·1 g	—	—	2·2	—	—
8	—	1·8	22·5	4·5	H 17·3g	—	g	—	—	—	0·7	0·7
9	—	—	—	1·0	—	—	g	—	—	22·0	—	4·9
10	—	—	—	4·0 g[1])	2·0 g	—	10·4 g	—	—	0·3	—	—
11	—	—	—	—	3·4 g	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	0·5	—	—	—	—	—	3·0	—	1·1
13	—	—	—	9·0	—	H 10·5g	g	8·4 g	14 5	—	—	—
14	—	—	21·5	—	6·0 g	0·5	—	0·2	18 8	—	—	5·0
15	—	—	—	—	0·5 g	0·6	g	1·1 g	—	—	0·7	—
16	—	—	—	0·3	g	16·0	—	16·8	2·8	—	5·1	—
17	—	—	—	—	0·9	1·2	—	—	11 6	24·5	0·2	0·7
18	—	—	—	1·3	—	—	—	—	0·5	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	1·0	—	—	3·7	0·3	0·4
20	—	—	3·3	—	—	—	8·9 g	23·5 g	—	0·5	0·1	—
21	5·4	—	1·5	—	—	0·6	1·4 g	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	1·3	8·0 g	—	—	—	3·4	—
23	—	—	—	—	—	—	15·5 g	—	—	7·0g	0·2	3·3
24	—	—	—	—	—	g	—	—	—	1·5	—	0·7
25	—	—	—	—	1·5	5·8 g	—	—	—	0·2	—	—
26	0·8	—	—	—	—	—	0·1 g	—	—	—	—	2·0
27	9·0	—	—	—	—	—	3·0	3 1	—	—	—	—
28	—	—	—	—	5·4 g	—	2·8	0·2	—	—	—	—
29	3·0	—	—	8·0	g	—	14·6 g	—	—	—	8·0	—
30	—	—	—	10·4 g	g	g	0·4	—	—	—	6·0	0·3
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa der Regentage	4	1	9	11	13	9	15	11	8	11	10	12
Summa der Niederschläge	18 2	1·8	59·8	47·6	58 4	44·0	98·0	61·1	65·3	67 7	24·7	24·0
Durchschnitt pro Tag im Monat	0·59	0·06	1·93	1·59	1·88	1·47	3·16	1·97	2·17	2·18	0·82	0·77
Tagesmittel der Niederschläge	4·55	1·80	6·64	4·33	4·49	4·89	6 53	5·55	8·16	6·15	2·47	2·0

Jährliche Niederschlagsmenge: 570·6 *mm*.
Zahl der Gewittertage: 41.

[1]) g = Gewitter,
H = Hagelschlag.

Parzellen 40 × 20 *cm* halten sich nicht auf der ihnen gebührenden Höhe, was nur durch ein schlechteres Material der Rübenproben, wie es der hohe Nichtzuckergehalt erkennen läßt, zu erklären wäre.

Die oberwähnte Schlußfolgerung hängt mit der Größe der Rüben innig zusammen und findet darin auch ihre vollkommene Begründung.

Auch die Wertzahl der Rüben hält denselben Schritt und Richtung mit dem Zuckergehalte.

Der Quotient bildet in 3 Fällen eine Ausnahme, welche jedoch an dem ganzen Erfolge nichts zu ändern vermag.

Die Nichtzuckerstoffe zeigen zwar nicht die gewünschte Regelmäßigkeit, aber im großen Ganzen läßt der Vergleich der ersten Serie gegenüber der dritten eine nicht unbedeutende Erhöhung der Nichtzuckerstoffe bei dem dichteren Stande der Rüben im Gegenhalte zu der weiten Stellung der Pflanzen erkennen. Nachdem die Nichtzuckerstoffe aus dem Boden stammen, bildet die vorstehende Tatsache den Beweis dafür, daß der dichte Rübenbestand dem Boden mehr Nährstoffe entnimmt und den Acker mehr erschöpft als die weitgestellten Rüben. Dies ist auch durch den Umstand leicht erklärlich, daß die engstehenden Rüben infolge vermehrter Blattfläche mehr Wasser verdunsten und somit auch mehr Feuchtigkeit dem Boden entziehen als die des lockeren Standes, da der größeren Ausgabe auch eine größere Einnahme folgen muß, um das Gleichgewicht des Pflanzenorganismus zu erhalten. Nun mit dem Wasser werden ja zugleich auch die Bodennährstoffe in demselben Verhältnis durch die Wurzel aufgenommen.

Was den Hauptschluß für den Zuckerfabrikanten und den Landwirt — die Zuckerproduktion pro 1 *ha*, den Ausdruck für Menge und Güte zugleich — anbelangt, gibt uns die vorletzte Rubrik der Qualitätstabelle einen belehrenden Aufschluß: Die Zuckerproduktion steigt und sinkt in derselben Richtung wie der Massenertrag, nur treten die Resultate noch mit größerer Regelmäßigkeit und Schärfe hervor als bei der Erntemasse. Es lassen sich auch hier zwei divergierende Richtungen genau verfolgen: Die geringste Zuckermenge wird bei der Standweite 35 × 30 *cm* und 40 × 20 *cm* erzeugt. Von da erhöht sich die Zucker-

produktion gleichmäßig und beständig mit der Dichte der Stellung bei der Reihenentfernung von 35 *cm* in der einen Richtung und mit der Weite der Stellung hingegen bei der Reihenentfernung von 40 und 45 *cm* in der anderen Richtung, bis sie schließlich bei der Standweite 45 × 30 *cm* den Höhepunkt erreicht, indem sie 7257·6 *kg* Zucker pro 1 *ha* gegenüber circa 6608 *kg* Zucker bei der Reihenentfernung von 35 × 30 *cm* oder 40 × 20 *cm* aufweist.

Eine Rangordnung nach der Größe des Standraumes ist nicht nur bei der Quantität, sondern auch bei der Qualität unzulässig.

Alles in allem genommen, wenn man die Menge und Güte zugleich in Betracht zieht, steht die weiteste Pflanzenentfernung 45 × 30 *cm* von allen untersuchten Standweiten hoch obenan und da sie sowohl den Rübenbauer als auch den Zuckerfabrikanten am meisten befriedigt, bleibt sie als die beste hingestellt. Für die weiteste Stellung der Pflanzen spricht auch das praktische Moment sein gewichtiges Wort, indem die weitere Pflanzenstellung für alle Hackarbeiten während der Vegetation von dem Pflanzenbauer geradezu gefordert wird.

Über den Einfluß der künstlichen Düngemittel auf das Verhalten des Wassers im Boden.

Von **Emanuel Groß**,
Professor der landwirtschaftlichen Akademie, Tetschen-Liebwerd.

Wenn von dem Verhalten des Wassers im Boden gesprochen wird, so begreift man gewöhnlich darunter zunächst die Kapillarkraft, die wasserfassende und die wasseranhaltende Kraft der Ackererden. Die Intensität dieser Kräfte hängt vorwiegend von dem Grade der Verwitterung, d. h. von der mechanischen Beschaffenheit des Bodens, ferner von der größeren oder geringeren Dichte der Lagerung desselben und endlich von seinem Humusgehalte ab. Da nun die mechanische Zusammensetzung, die Lagerung und der Humusgehalt der einzelnen Bodenarten außerordentlich verschieden sind, so wird auch das Verhalten des Wassers je nach der Bodenart ein verschiedenes sein müssen. Und man kann sagen, daß es wohl kaum zwei Bodenarten gibt, in welchen das Verhalten des Wassers das gleiche wäre. Dieser Umstand macht aber den Landwirt seine Arbeit schwer. Jedem Sachkundigen ist es ja bekannt, daß das Wasser ein unentbehrlicher Pflanzennährstoff ist, daß Wasser im Boden vorhanden sein muß, damit die Bodennährstoffe durch den Pflanzenorganismus ausgenützt werden können, für welche dasselbe gewissermaßen als ein Vehikel, d. h. Beförderungsmittel aufgefaßt werden kann. Neuere Versuche haben klar dargelegt, daß die Erzeugungsfähigkeit ein und desselben Bodens, unter sonst gleichen Umständen, in allererster Linie durch die größere oder geringere Wasserzufuhr beeinflußt wird. Für jeden Boden gibt es demnach ein

Feuchtigkeitsoptimum, d. h. einen Feuchtigkeitsgrad, bei welchem sich die Pflanzen am vollkommensten entwickeln Uebersteigt einmal die Feuchte dieses Optimum, so treten die gegenteiligen Erscheinungen ein und wir bemerken, daß die Produktivität des betreffenden Bodens nachläßt, bis sie endlich, sobald der Boden überfeucht „naß" geworden ist, vollständig lahmgelegt wird und gänzlich aufhört.

Aus dem Gesagten erhellt demnach klar, daß der Landwirt Grund genug hat, dem Verhalten des Wassers im Boden die sorglichste Aufmerksamkeit zu widmen. Es stehen auch demselben — abgesehen von der Bewässerung und Entwässerung — gegenwärtig mehrere Mittel zu Gebote, welche es ihm ermöglichen, innerhalb gewisser Grenzen regelnd auf die Bodenfeuchtigkeit einzuwirken. In welcher Weise durch Humus-, beziehungsweise Stallmist, durch oberflächliche Bodenlockerung und Zusammendrücken des Bodens durch die Walze auf das Verhalten des Wassers in demselben eingewirkt werden kann, ist uns nicht mehr unbekannt. Es liegen uns nach diesen Richtungen zahlreiche Erfahrungen vor. Lockert man den Boden nur in seiner obersten Schichte, so wird dadurch die Bodenfeuchte konserviert; wird derselbe hingegen gewalzt, so vermag das Wasser viel leichter in die Atmosphäre zu übertreten und der Boden trocknet infolgedessen rascher aus. Eine Vermehrung des Humusgehaltes im Boden fördert dessen wasserfassende Kraft, ein Umstand, welcher namentlich für alle leichten und sandigen Bodenarten von großer Wichtigkeit ist.

Der Einfluß der hier genannten Mittel und auch noch anderer auf das Verhalten des Wassers im Boden ist, wie oben betont, vielfach geprüft worden und man weiß heute ziemlich sicher, in welchem Sinne durch die Anwendung des einen oder des anderen das Wesen des Bodenwassers geändert werden kann. Dem gegenüber hat man sich mit der Frage, in welcher Weise das Verhalten des Wassers im Boden durch die Zufuhr von künstlichen Düngmitteln beeinflußt wird, bisher so zu sagen gar nicht oder nur sehr wenig befaßt. Und doch scheint mir diese Frage nicht ganz unwichtig zu sein. Es dürfte wohl jeder Landwirt wissen, daß ein Ackerstück, welches mit Kainit gedüngt wurde, länger dunkel bleibt, als ein danebenliegendes, das eine solche Düngung nicht bekam. Aehnlich verhält sich ein Boden, dem man Chilisalpeter zu-

geführt hat und man hört öfters die Aeußerung, daß durch reichere Salpetergaben die physikalischen Eigenschaften des Bodens nicht gerade begünstigt, d. h. verbessert werden. Vom Kalk sagt man allgemein, daß er den Boden lockerer und trocken mache — eine Tatsache, der gewiß niemand widersprechen kann. Die Verbesserung der Bodenphysik durch die Kalkung wird sehr hoch geschätzt und viele Landwirte stellen dieselbe über die direkten und indirekten Wirkungen dieser Düngung in chemischer Beziehung.

Soviel steht also fest, daß die künstlichen Düngemittel eine Veränderung der Bodenphysik herbeiführen. Und da die letztere zweifellos in mehrfachem Sinne mit dem Verhalten des Wassers im Boden in ursächlichem Zusammenhange steht, so erschien es mir wohl geboten, einige exakte Untersuchnngen auszuführen, welche geeignet sind, den Einfluß einzelner Spezialdünger auf die Kapillarität, die Wasserkapazität und die wasseranhaltende Kraft der Böden etwas näher zu beleuchten. Ich möchte aber gleich hier vorausschicken, daß die im folgenden zu besprechenden Versuche, beziehungsweise Versuchsergebnisse nur als vorläufige Mitteilungen aufzufassen sind, welche ich mich aber trotzdem zu veröffentlichen verpflichtet fühlte, da dieselben immerhin schon jetzt einige interessante Anhaltspunkte bieten und vielleicht manchen zur Arbeit in der gleichen Richtung veranlassen werden.

Meine Untersuchungen erstrecken sich vorderhand nur auf drei verschiedene Bodenarten, wobei immer folgende vier Düngemittel in Betracht gezogen wurden: „Schwefelsaures Kalium, Chilisalpeter, Superphosphat und gebrannter Kalk."

Die Versuche wurden mit Feinerde, also einem Bodenmaterial, das durch sieben auf einem Sieb von 2 *mm* Maschenweite gewonnen wurde, ausgeführt. Die auf die eben angedeutete Weise erhaltene Feinerde wurde sodann in fünf Partien geteilt. Ein Teil verblieb ohne Düngerzusatz, der zweite bekam schwefelsaures Kalium, der dritte Chilisalpeter, der vierte Superphosphat und endlich der fünfte gebrannten Kalk. Die Dungmittel wurden selbstredend in fein geriebener Form verwendet und mit der zugehörigen Bodenmenge innigst gemischt. Die Menge der Dünger wurde derart bemessen, daß sich in jedem Falle eine $2^0/_0$ige Mischung ergab. Ein solches Verhältnis besteht allerdings auf dem Ackerlande bei Benutzung der in der

Praxis für die Flächeneinheit üblichen Düngermengen nicht. Der Prozentsatz der Praxis ist natürlich ein viel kleinerer. Bei den Versuchen wurde aber absichtlich ein reicher Düngerzusatz gegeben, da es sich hier zunächst darum gehandelt hat, zu erfahren, ob und in welchem Sinne das Verhalten des Wassers im Boden durch die genannten Kunstdünger beeinflußt wird. Es erschien demnach, um sprechendere Resultate zu erhalten, gewiß geboten, mit einem erhöhten Düngerzusatz zu arbeiten.

Die in der eben geschilderten Form hergerichteten Bodenproben wurden vorerst auf ihr Kapillarvermögen geprüft. Zu diesem Zecke wurde der Boden in 1 *m* lange, im Lichtendurchmesser 10 *mm* messende Glasröhren tunlichst gleichmäßig eingefüllt. Das untere Ende der Röhren wurde durch Gazenetze mit Gummiringen abgeschlossen. Um sicher zu gehen, wurden für jede der fünf Bodenproben je zwei nebeneinanderstehende Glasröhren benutzt, so daß jeder Versuch doppelt ausgeführt erscheint (siehe Tabelle A).

Die Bewegung des Wassers in den mit der Feinerde gefüllten Röhren, welch' letztere sich in einem für Kapillaritätsbestimmungen gebräuchlichen Gestelle befanden, wurde fortlaufend, und zwar solange beobachtet, bis eine Zunahme der Steighöhe selbst nach einigen Tagen nicht mehr zu bemerken war.

Die nachstehende Tabelle A enthält die dabei gewonnenen Beobachtungsdaten.

Betrachten wir die Zahlen der Tabelle A vorerst nur ganz allgemein, so ergibt sich, daß bei den Doppeluntersuchungen verhältnismäßig sehr übereinstimmende Resultate gewonnen wurden, was naturgemäß die Mittelzahlen als durchwegs brauchbar erscheinen läßt. Wir sehen ferner, was übrigens nicht neu ist, daß das Maximum der Steighöhe des Wassers je nach der Bodenart in verschiedenen Zeiträumen erreicht wird. Bei humusarmen Sandboden (I) konnte der Versuch bereits nach 21 Tagen abgestellt werden, da von da ab in den zugehörigen Röhren eine Zunahme der Wasserhöhe nicht mehr stattgefunden hat. Beim Lehmboden und humosen Lehm verstrichen hingegen 42 Tage — also zufällig genau die doppelte Zeit — bis die gleichen Verhältnisse eingetreten sind, wie beim humusarmen Sand, d. h. ein weiteres Ansteigen des Wassers in keinem Rohre mehr zu bemerken war.

Tabelle A. Der Einfluß der künstlichen Düngmittel auf die kapillare Bewegung des Wassers im Boden.

Tage	I. Humusarmer Sandboden														
	ungedüngt			schwefelsaures Kalium			Chilisalpeter			Superphosphat			Kalk		
	Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*		
	1	2	M[1]	1	2	M	1	2	M	1	2	M	1	2	M
nach 2 St.	22·0	19·0	20·5	15·0	15·0	15·0	14·0	15·0	14·5	14·0	14·0	14·0	19·0	19·0	19·0
2	**41·0**	**39·0**	**40·0**	**39·0**	**39·5**	**39·2**	27·0	28·5	27·7	29·5	28·5	29·0	29·0	28·5	27·7
4	43·5	42·0	42·7	44·5	43·5	41·0	30·0	30·3	30·2	**34·5**	**33·0**	**33·7**	30·0	30·0	30·0
6	48·5	45·5	47·0	49·5	47·5	48·5	**31·0**	**32·5**	**31·7**	37·5	37·0	37·2	**31·5**	**30·5**	**31·0**
8	50·5	47·0	48·7	52·7	50·5	51·6	32·0	33·5	32·7	40·0	39·0	39·5	31·5	30·5	31·0
10	52·0	48·5	50·2	55·0	53·0	54·0	33·8	35·0	34·4	41·1	41·0	41·2	31·5	30·5	31·0
12	52·5	49·5	51·0	56·5	54·0	55·2	34·0	36·0	35·0	44·0	43·0	43·5	31·5	30·5	31·0
15	54·0	51·5	52·7	59·5	57·0	58·2	36·0	37·0	36·5	46·0	44·5	45·2	31·5	30·5	31·0
18	55·0	52·5	53·7	63·0	59·0	61·0	37·0	38·5	37·7	49·0	48·0	48·5	31·5	30·5	31·0
21	56·5	54·5	55·5	64·5	61·0	62·8	39·5	40·0	39·8	51·0	50·5	50·8	**31·5**	**30·5**	**31·0**
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	—	—	55·5	—	—	62·8	—	—	39·8	—	—	50·8	—	—	31·0

[1]) M bedeutet das Mittel der beiden Proben 1 und 2.

Tabelle A (Fortsetzung).

Tage	II. Lehmboden														
	ungedüngt			schwefelsaures Kalium			Chilisalpeter			Superphosphat			Kalk		
	Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*		
	1	2	M	1	2	M	1	2	M	1	2	M	1	2	M
nach 2 St.	15·0	14·5	14·7	13·5	14·0	13·7	12·5	13·5	13·0	15·0	14·5	14·7	12·0	13·0	12·5
2	**34·0**	**35·0**	**34·5**	**35·5**	**34·5**	**35·0**	**34·0**	**30·5**	**32·2**	**36·5**	**40·0**	**38·5**	24·0	25·5	24·7
4	38·5	39·0	38·7	38·5	37·5	38·0	39·0	35·0	37·0	43·0	46·0	44·5	24·0	25·5	24·7
6	41·5	42·0	41·7	41·0	43·5	43·7	42·0	38·5	40·2	47·0	50·0	48·5	21·0	26·5	27·2
8	44·5	45·0	44·7	46·5	46·5	46·5	44·0	40·5	42·2	50·0	53·5	51·7	24·5	26·5	25·5
10	46·0	46·5	46·2	48·0	48·5	48·2	45·0	42·0	43·5	52·0	56·0	54·0	25·0	27·0	26·0
12	48·5	47·0	47·7	49·0	50·0	49·5	46·0	43·0	44·5	54·0	57·5	55·7	25·0	27·0	26·0
15	50·0	50·0	50·0	52·0	52·5	52·5	46·5	44·5	45·5	56·5	60·0	58·2	25·0	27·0	26·0
18	52·0	52·0	52·0	54·5	55·0	54·7	49·5	46·5	48·0	60·0	64·5	62·2	26·0	27·0	26·5
21	53·0	53·0	53·0	56·0	57·5	56·7	50·5	47·5	49·0	62·0	65·5	63·7	27·0	27·5	27·2
24	54·0	54·0	54·0	59·0	59·5	59·2	52·5	49·0	50·7	64·5	67·5	66·0	28·0	28·0	28·0
27	55·5	55·5	55·5	60·5	62·0	61·2	53·5	50·5	52·0	65·0	67·5	66·2	30·5	29·0	29·5
30	57·5	57·7	57·5	62·0	63·5	62·7	54·5	51·0	52·7	65·5	69·0	67·2	31·0	32·0	31·5
33	57·5	57·7	57·6	63·5	66·0	61·7	55·0	52·0	53·5	67·0	70·0	68·5	31·0	32·0	31·5
36	57·5	57·7	57·6	64·5	66·0	65·2	55·0	52·0	53·5	68·5	70·5	69·5	31·0	32·0	31·5
39	59·5	59·5	59·5	66·0	67·5	66·7	56·0	53·0	54·5	69·0	71·5	70·2	**32·0**	**32·0**	**32·0**
42	60·0	60·5	60·2	67·0	69·0	68·0	56·5	54·5	55·5	69·0	71·5	70·2	**32·0**	**32·0**	**32·0**
Mittel	—	—	60·2	—	—	68·0	—	—	55·5	—	—	70·2	—	—	32·0

Tabelle A (Schluß).

Tage	III. Humoser Lehmboden														
	ungedüngt			schwefelsaures Kalium			Chilisalpeter			Superphosphat			Kalk		
	Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*			Steighöhe in *cm*		
	1	2	M	1	2	M	1	2	M	1	2	M	1	2	M
nach 2 St.	13·5	13·5	13·5	15·0	15·0	15·0	14·0	14·0	14·0	13·0	13·0	13·0	14·0	14·0	14·0
2	26·0	25·0	25·5	31·5	32·0	31·7	25·0	24·0	24·5	26·5	27·0	26·7	22·5	22·5	22·5
4	29·5	28·5	29·0	36·5	37·0	36·7	27·5	27·5	27·5	31·5	31·5	31·5	24·0	24·0	24·0
6	31·0	30·0	30·5	41·5	40·5	40·7	29·0	29·0	29·0	33·0	34·0	34·5	24·5	24·5	25·5
8	34·0	33·5	33·7	42·0	43·0	42·5	30·5	30·0	30·2	37·0	37·0	37·0	24·5	24·5	24·5
10	35·0	34·5	34·7	45·0	45·5	45·2	31·5	31·0	31·2	39·5	39·5	39·5	24·5	25·0	24·7
12	36·0	35·5	35·7	45·5	46·0	45·7	32·0	31·0	31·5	40·0	40·0	40·0	25·0	25·0	25·0
15	38·0	37·5	37·7	47·5	47·5	47·5	33·0	31·5	32·2	41·5	41·5	41·5	25·5	26·0	25·7
18	39·5	38·5	38·0	48·0	48·5	48·2	34·0	33·0	33·5	42·5	42·5	42·5	25·5	26·0	25·7
21	40·5	40·5	40·5	49·5	50·0	49·7	35·0	34·0	34·5	43·5	44·0	43·7	25·5	26·5	26·0
24	41·5	41·5	41·5	50·5	51·5	51·0	35·0	35·0	35·0	44·5	45·0	44·7	26·0	27·0	26·5
27	42·0	42·5	42·2	51·5	53·0	52·2	36·5	35·0	35·7	45·0	45·5	45·2	27·0	27·0	27·0
30	43·5	43·0	43·2	52·0	53·0	52·5	37·0	36·5	36·7	45·5	46·0	45·7	27·5	27·5	27·5
32	44·5	45·0	44·7	53·5	53·5	53·5	38·0	37·0	37·5	46·0	47·0	46·5	28·5	29·5	28·0
36	45·5	46·0	45·7	54·0	55·0	54·5	39·0	38·0	38·5	47·0	47·5	47·2	30·0	31·0	30·5
39	46·5	46·0	46·2	55·5	55·5	55·5	39·5	38·5	39·0	47·5	48·0	47·7	31·0	31·5	31·2
42	46·5	46·0	46·2	55·5	55·5	55·5	39·5	39·0	39·2	48·0	49·0	48·5	32·0	32·0	32·0
Mittel	—	—	46·2	—	—	55·5	—	—	39·2	—	—	48·5	—	—	32·0

Auf die Einzelheiten des Versuches übergehend, lassen sich aus demselben folgende Tatsachen herauslesen:

1. In allen Fällen bewegte sich das Wasser im ungedüngten, ferner im mit Kaliumsalz, Chilisalpeter und Superphosphat gedüngten Boden rascher nach aufwärts als in demjenigen Boden, welcher einen Kalkzusatz erhalten hat. Während z. B. bei der Probe „hnmusarmer Sandboden" das Wasser in der mit Kalk gedüngten Feinerde 6 Tage brauchte, um die zugehörige Maximalhöhe von 31 *cm* zu erreichen, wird eine solche Höhe in den Röhren mit ungedüngtem und mit Kaliumsalz versetzten Boden bereits nach 2 Tagen erreicht. In dem mit Superphosphat gedüngten Boden sehen wir das Wasser im Verlaufe des vierten Tages die gleiche Höhe erklimmen. Nur bei Chilisalpeterdüngung fällt die Steigdauer bis zu 31 *cm* mit jener bei der Kalkdüngung zusammen; dies aber nur bei der Probe „humusarmer Sand". Viel mehr deutlich als bei der letzteren treten die Verhältnisse in Bezug auf die Geschwindigkeit des aufsteigenden Wassers bei den übrigen 2 Proben (II, III) hervor. In mit Kalk gedüngtem Lehm (II) benötigt das Wasser 39 Tage, um auf 32 *cm* Höhe anzusteigen und im humosen Lehm bei gleicher Düngung gar 42 Tage. Hingegen wird dieselbe Wasserhöhe in allen übrigen Röhren der beiden genannten Bodenarten schon viel früher erreicht, und zwar beim Lehmboden (II) schon im Verlaufe des zweiten Beobachtungstages, beim humosen Lehm (III) im ungedüngten Boden im Verlaufe des 8., im mit Kalium gedüngten im Verlaufe des 2., im mit Chilisalpeter behandelten im Verlauf des 15. und bei Superphosphatzufuhr im Verlaufe des 4. Tages. Wir sehen also unverkennbar, daß sich das Wasser, bei sonst gleicher mechanischer Zusammsetzung des Bodens, dann am langsamsten nach aufwärts bewegt, wenn dem letzteren Kalk beigegeben worden ist. Sodann folgen in dieser Beziehung jene Bodenproben, welche Chilisalpeter erhalten haben. Viel rascher dagegen steigt das Wasser in solchen Böden, die mit schwefelsaurem Kalium oder mit Superphosphat gedüngt werden, beziehentlich die ungedüngt geblieben sind.

2. Die Zahlen der Tabelle A lehren uns aber nicht allein, daß sich das Wasser bei ein und derselben Bodenart, je nachdem dieselbe mit ein oder dem anderen Düngemittel gedüngt

wird, mit verschiedener Geschwindigkeit nach aufwärts bewegt, sondern wir erfahren ferner daraus, daß auch die Höhe, welche das Wasser in einem Boden kapillar zu erklimmen vermag, durch die Art der Düngung wesentlich beeinflußt wird (siehe Tabelle B und die graphische Darstellung).

Tabelle B.

Nummer	Art der Düngung	I. Humusarmer Sand		II. Lehmboden		III. Humoser Lehm	
		Steighöhe cm nach 21 Tagen	Steighöhe von ungedüngt 100 gesetzt	Steighöhe cm nach 42 Tagen	Steighöhe von ungedüngt 100 gesetzt	Steighöhe cm nach 42 Tagen	Steighöhe von ungedüngt 100 gesetzt
1	ungedüngt	55·5	100	60·2	100	46·2	100
2	Schwefelsaures Kalium . .	62·8	113·1	68·0	112·9	55·5	120·0
3	Superphosphat	50·8	91·5	70·2	116·6	48·5	104·9
4	Chilisalpeter	39·8	71·7	55·5	92·1	39·2	84·9
5	Kalk	31·0	55·9	32·0	53·1	32·0	69·2

Die Tabelle B, in welcher die Maximalsteighöhen entsprechend den verschiedenen Böden und Düngerarten verzeichnet sind, wurde nur wegen der besseren Uebersicht zusammengestellt.

Durch die Düngung mit Kaliumsalz wurde, wie die obigen Zahlen besagen, die Kapillarkraft der Böden regelmäßig gesteigert und es ist sehr wahrscheinlich, daß dieselbe auch durch Superphosphatdüngungen in der Mehrzahl der Fälle wesentlich gefördert wird. Der Chilisalpeter und in noch vermehrtem Maße der Kalk setzen hingegen die Kapillarkraft der Böden ziemlich bedeutend herab. Bei Kalkdüngung beträgt die Verminderung der Steighöhe, gegenüber ungedüngt, nicht weniger als 30·2 bis 46·9%.

Da das Wasser, beziehungsweise dessen Verhalten im Boden für die Entwicklung der Pflanzen von größter Wichtigkeit ist, so kann wohl schon auf Grund der bisherigen Betrachtungen der Anschauung Raum gegeben werden, daß die künstlichen Düngmittel nicht allein vermöge ihrer chemischen und ernährenden Wirkungen auf die Vegetation von Einfluß sind, sondern daß gewisse Kunstdünger auch in dem Sinne eine

Kapillarität. Bodenprobe Nr. I.

Kapillarität. Bodenprobe Nr. II.

Kapillarität. Bodenprobe Nr. III.

1 *cm* = 1 *mm*. — Kapillarität von ungedüngt = 100 gesetzt.

Rolle spielen, als durch dieselben die Bewegung des Bodenwassers von unten nach oben mehr oder weniger begünstigt wird.

Deutet nicht zum Beispiel schon der hier gekennzeichnete Einfluß des Kaliums auf die Kapillarität des Bodens darauf hin, warum gerade dieser Dünger auf allen leichten und sandigen Bodenarten am besten wirkt? Hier haben wir es bestimmt mit einem Fall zu tun, wo der bessere Pflanzenwuchs bei Kaliumzufuhr gewiß nicht allein auf die ernährende Wirkung des Kaliums zurückzuführen ist, sondern wo er zweifellos und vielleicht nicht zum geringsten Teil auf Rechnung der durch die Kaliumdüngung herbeigeführten leichteren Beweglichkeit des Wassers, beziehungsweise der erhöhten Saugkraft des Bodens gestellt werden muß. Allerdings kommen hier vielleicht noch andere später zu besprechende Dinge in Betracht. Weitere Untersuchungen der geschilderten Art, und ebenso solche in Bezug auf die Wasserkapazität und wasseranhaltende Kraft verschieden gedüngten Bodens befinden sich im Gange. Vielleicht bin ich in der Lage, meinen Bericht schon in der nächsten Zeit fortzusetzen.

Errichtung einer „Abteilung für Pflanzenzüchtung" an der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien.

Der k. k. Ackerbauminister hat mit Erlaß vom 20. November 1902, Z. 27305, die Errichtung einer besonderen Abteilung für Pflanzenzüchtung an der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien genehmigt. Zum Leiter dieser Abteilung wurde der Adjunkt der k. k. Samen-Kontrollstation, diplomierter Landwirt, **Gustav Pammer**, bestellt.

Die Abteilung für Pflanzenzüchtung hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Veredlung und Verbesserung unserer einheimischen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Landsorten). Erhaltung der Leistungsfähigkeit eingeführter Sorten durch systematische Zuchtwahl und Züchtung neuer, sich bewährender Sorten.

2. Förderung der heimischen Pflanzenzüchtung, Ausbau derselben zu einer Landespflanzenzucht durch Gründung von Saatgutzuchtstationen auf genossenschaftlicher Grundlage (Saatgutzuchtgenossenschaften). Schaffung einheitlicher Zuchtgebiete.

3. Erforschung der systematischen Stellung unserer Landsorten und ihrer unterscheidenden morphologischen und physiologischen Eigenschaften. Ermittlung der Verbreitungsgebiete der Landsorten und Prüfung derselben auf ihre Veredlungsfähigkeit.

4. Ausführung von Pflanzenzüchtungsversuchen zum Ausbau der Züchtungstheorie und der Lehre von der Saatgutveredlung und Sortenneuzüchtung.

5. Ausführung von feldmäßigen Anbauversuchen mit landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, insbesondere mit unseren einheimischen Landsorten der Getreidearten zur Prüfung ihres landwirtschaftlichen Wertes, und zwar unter Mitwirkung von praktischen Landwirten, Ermittlung der Ansprüche dieser Kulturpflanzen an Boden, Klima und Düngung, Feststellung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenkrankheiten etc. etc.

6. Festlegung einheitlicher Anbaugebiete und Anlegung von Demonstrationsfeldern zum Zwecke der Einbürgerung der sich bewährenden Sorten.

7. Ausführung aller einschlägigen analytischen Untersuchungen und von Studien im Laboratorium zur Kennzeichnung des Sortencharakters und zur Beurteilung der Qualität der Produkte für den Gebrauch als Saat- und Konsumware.

8. Verbreitung der Kenntnis der Veredlungs- und Züchtungsmethoden durch Vorträge, Kurse und schriftliche Mitteilungen. Abgabe von Gutachten und Erteilung von Ratschlägen. Veranstaltungen von Saatgutausstellungen, um das Verständnis von der Wichtigkeit der Verwendung eines veredelten Saatgutes zu erwecken, die Verbreitung guter Sorten zu fördern und den unmittelbaren Verkehr zwischen Saatgutzüchter und Käufer anzubahnen.

Bücherschau.

Chemisches Praktikum. Von Dr. A. Wolfrum. 1. Teil: Analytische Uebungen. Mit 25 Figuren im Text. Leipzig 1902. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis geb. Mark 10.—.

„Das chemische Praktikum soll ein Leitfaden für die praktischen Arbeiten der Studierenden im Laboratorium sein. Der Zweck desselben ist, einen einheitlichen Arbeitsplan auf technischer Grundlage zu schaffen. Hierbei war der Gesichtspunkt maßgebend, dem Praktikanten eine abgeschlossene analytische und präparative Ausbildung derart zu geben, daß er beim Eintritte in die Fabrikspraxis in dieser Hinsicht nicht ein plötzlich, völlig verändertes Arbeitsfeld findet, sondern das in großen Zügen Bekannte weiter ausbilden kann."

Mit diesen Worten leitet Wolfrum die Vorrede seines Herrn Prof. Dr. E. Beckmann gewidmeten Buches ein. Wohl jeder, der es an sich selbst erfahren hat, was der Sprung vom Arbeitstische des Schullaboratoriums in die analytische Praxis bedeutet, wird ihnen vom ganzen Herzen Beifall zollen. Denn es ist leider eine, zwar schon oft erörterte, doch noch immer nicht genügend beachtete Tatsache, daß der Studierende der Chemie im Laboratorium zwar alle nur erdenkliche Förderung erhält, daß er in der Ausführung analytischer Arbeiten unterwiesen wird, daß er es trefflich lernt, organische Präparate herzustellen — daß ihm aber gerade jene Schulung nicht oder nur im unzureichenden Maße zuteil wird, die er für die Praxis braucht. Er kann zwar analytisch oder synthetisch arbeiten, doch gewöhnlich ohne Rücksicht auf den so überaus wichtigen Faktor Zeit — und die Notwendigkeit, zwei oder mehrere verschiedene Arbeiten gleichzeitig nebeneinander durchzuführen, bereitet ihm im Anfange seiner praktischen Tätigkeit ungeahnte Schwierigkeiten. Daran trägt vor allem der Umstand Schuld, daß die Arbeit des Studierenden im Laboratorium oft zu sehr von didaktischen und zu wenig von praktischen Gesichtspunkten geleitet wird. Allerdings ist es eine andere Frage, wie weit eine Vereinigung beider Standpunkte überhaupt möglich und ersprießlich ist, doch könnte wohl beiden Gesichtspunkten Rechnung getragen werden, ohne Gefahr zu laufen, an Stelle von „Chemikern" Handwerker heranzubilden.

Solche und ähnliche Grundsätze scheinen Wolfrum geleitet zu haben, als er sich zur Abfassung seines „Chemischen Praktikum" entschloß. Wenigstens ergibt sich aus der eingehenden Durchsicht des Buches, daß der Verfasser in allererster Linie stets sich vom praktischen Standpunkte leiten ließ, und bestrebt ist, an der Hand seines Buches Chemiker für die Praxis und nicht bloß für das Lehramt auszubilden. Die Einteilung des Stoffes ist übersichtlich, das Gesagte zwar knapp, doch verständlich gehalten. Wir sind deshalb der Meinung, daß zum mindesten das vorliegende Werk dazu beitragen wird, dem in den einleitenden Sätzen angedeuteten Ziel näher zu kommen. Bis zu welchem Grade dies in den einzelnen Fällen möglich sein wird, hängt leider nicht allein von der Auswahl des verwendeten Leitfadens, sondern viel mehr von der Begabung des Studierenden — und seines Lehrmeisters ab. Schließlich sei als weiterer Vorzug des Wolfrumschen Buches, dem wir die weiteste Verbreitung an allen

analytischen Unterrichtsstätten wünschen, der Umstand hervorgehoben, daß es alle chemischen Vorgänge vom Standpunkte der physikalisch-chemischen Theorien aus betrachtet. Dadurch wird der Studierende gleich mit diesen Theorien vertraut — mit den neuen Lehren, die berufen sind, das ganze große Gebiet der Chemie zu beleben und zu befruchten. Bersch.

Mustergiltige Einführung des Torfstuhlverfahrens in kleineren und mittleren Städten. Bericht über Erledigung eines mit Unterstützung des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Sonderausschuß für Abfallstoffe, erlassenen Preisausschreibens, erstattet von den Preisrichtern Prof. Dr. Fraenkel-Halle a. S., Prof. Dr. Pfeiffer-Breslau und Stadtbaurat Witt-Graudenz. Mit Einleitung von Dr. P. Hillmann-Berlin und einem Anhang über das Torfstuhlverfahren in schwedischen Städten von Dr. v. Feilitzen-Jönköping. Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Heft 74. Berlin 1902. Paul Parey. Preis *K* 2.40.

Der Sonderausschuß für Abfallstoffe und der Ausschuß der Düngerabteilung der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft veröffentlichten im Oktober 1896 ein Preisausschreiben für die beste Einführung des Wechselkübelsystems mit Torfmullstreuung zur Unschädlichmachung der menschlichen Auswurfstoffe und stellte für die beste Durchführung dieses Verfahrens Mark 5000 als Preis in Aussicht. Außerdem sollten jene Städte, welche sich um den Preis bewerben und das erwähnte System einführen wollen, unentgeltlich beraten und im Absatze des Düngers unterstützt werden. Diese erste Preisausschreibung blieb wirkungslos, weil sie die Forderung nach der Aufstellung selbsttätig wirkender Torfmullstreuapparate, die mit erheblichen Kosten verbunden ist, enthielt. Als in einer Erneuerung der Preisausschreibung (März 1899) diese Forderung fallen gelassen wurde, meldeten die Städte Rendsburg, Hann.-Münden, Pr. Stargard und Uelzen ihren Wettbewerb an, gleichzeitig waren die Preise auf insgesamt Mark 7000 erhöht worden.

Das vorliegende Heft 74 der „Arbeiten der Deutsshen Landwirtschaftsgesellschaft" enthält die Berichte über den Preisbewerb, und zwar erstattet von Prof. Dr. Pfeiffer-Breslau über das Ergebnis vom landwirtschaftlichem Standpunkte, von Prof. Dr. Fraenkel-Halle vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege und von Stadtbaurat Witt-Graudenz vom technischen Standpunkte. Unter Erwägung aller in Frage kommenden Momente wurde schließlich der Preis nach dem Verhältnisse 3 : 1 zwischen den Städten Hann.-Münden und Rendsburg geteilt.

Besondere Beachtung verdienen in dem vorliegenden Berichte die Ausführungen des Stadtbaurates Witt, welche die technische Seite der Anlagen behandeln, die auch mit zahlreichen Abbildungen und Plänen erläutert werden. Es sei hervorgehoben, daß die Anlagekosten in Hann.-Münden Mark 2·07 und in Rendsburg Mark 3·49, auf den Kopf der Bevölkerung bezogen, betrugen, während die Anlagekosten der Schwemmkanalisation einschließlich der Rieselfelder sich im allgemeinen für deutsche Mittelstädte auf Mark 40 bis 50 pro Kopf der Bevölkerung beliefen. In einem der Schrift angefügten, sehr lesenswerten Anhange berichtet der Vorstand des schwedischen Moorkulturvereines, Herr Dr. Hjalmar v. Feillitzen zu Jönköping über die Anwendung des Wechselkübelsystems unter Verwendung von Torfmull in einigen Städten Schwedens.

Bersch.

Prozentige Zusammensetzung und Nährgeldwert der menschlichen Nahrungsmittel nebst Ausnutzungsgröße derselben und Kostsätzen. Graphisch dargestellt von Dr. J. König, Geh. Regierungsrat, o. Professor an der Universität und Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchsstation Münster i. W. Achte, neu umgearbeitete Auflage. Berlin 1902. Julius Springer. Preis Mark 1.20.

Die in achter Auflage vorliegende bekannte Tabelle Königs, welche graphisch, durch verschiedene Farben hervorgehoben, die prozentige Zusammensetzung, den Nährgeldwert der menschlichen Nahrungsmittel, dann die Aus-

nutzungsgrößen derselben und einige Kostsätze veranschaulicht, entspricht ihrem Zwecke in jeder Hinsicht. Sie ist deshalb trefflich geeignet, zur Belehrung, besonders der breiteren Volksschichten über die Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel und die Grundzüge der zweckmäßigen Ernährung beizutragen. In der Vorbemerkung erörtert König kurz das wesentliche der Ernährungsvorgänge und der Zusammensetzung der Nahrungsmittel, wobei schon auf den Energiewert der Nährstoffe Rücksicht genommen ist. Bersch.

Preisverzeichnis über chemische Apparate und Gerätschaften von Lenoir & Forster (Inhaber Dr. C. Forster & M. Hlawaczek), Wien, IV. Waaggasse 5. Verlag von Lenoir & Forster. Wien 1903.

Das soeben erschienene, einen starken Band mit 450 Seiten bildende Preisverzeichnis der Firma Lenoir & Forster, die im Jahre 1853 gegründet wurde, zeichnet sich durch übersichtliche Anordnung des Stoffes und sehr gefällige Ausstattung aus. Mit lebhafter Befriedigung erfüllt die Durchsicht dieses Preisverzeichnisses schon deshalb, weil sie zeigt, daß trotz der allgemeinen Steigerung der Preise der Rohstoffe und der Arbeitslöhne die Preise gegenüber denen des letzten Verzeichnisses nicht nur nicht höher, sondern in vielen Fällen sogar wesentlich niederer angesetzt wurden.

Um diesen Katalog trotz aller Ausführlichkeit nicht zu umfangreich werden zu lassen, wurde eine Anzahl von Apparaten in Sonderverzeichnissen zusammengestellt. Es sind dies: Vorlesungsapparate, elektrische Apparate, bakteriologische und Samenkontrollapparate und Mikroskope. Ferner wurden einzelne andere, schon im landwirtschaftlichen Kataloge der Firma Lenior & Forster ausführlich behandelte Kapitel, wie Milchprüfung, Mehluntersuchung u. s. f. nicht, oder doch nur im Auszuge in diesen Katalog aufgenommen. Der Bezug dieser in jeder Hinsicht gelungenen und instruktiven Veröffentlichung der alten und bekannten Firma Lenior & Forster, die nun ihr 50. Geschäftsjahr beendet, ist allen Interessenten wärmstens zu empfehlen.

Personalnachrichten.

Der k. k. Ackerbauminister hat den Adjunkt an der k. k. önologisch-physiologischen Versuchsstation zu Klosterneuburg, Herrn W. Seifert, zum Adjunkten an der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg ernannt.

Das Kuratorium der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Laibach hat sich unter dem Vorsitze des Obmannes, Landeshauptmann Otto Edlen v. Detela, konstituiert und den Bezirkshauptmann Wilhelm Ritter v. Laschau zum Obmannstellvertreter gewählt.

Der k. k. Ackerbauminister hat mit Erlaß Z. 33642/1325 vom 23. Dezember 1902 auf Grund der Allerhöchsten Ermächtigung vom 18. Mai 1902 die k. k. chem.-physiol. Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg mit Ende des vorgangenen Jahres aufgelöst und bei der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien eine Abteilung errichtet, welcher die Durchführung der von der aufgelassenen Station bisher besorgten, sowie der an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien vorgenommenen einschlägigen Untersuchungen obliegen wird.

Der neu errichteten Abteilung wurden die Adjunkten Dr. Bruno Haas und Viktor Krebs, der Assistent Walter Fischer, der Aspirant Julius Schuch und der Laborant Rudolf Plöckinger der aufgelassenen Station in Klosterneuburg zur Dienstleistung überwiesen, und die Abteilungsleitung Herrn Dr. Bruno Haas übertragen.

Mitteilung der „Abteilung für Pflanzenbau" an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien.

Phosphat-Düngungsversuche 1900/1901.

Bericht von **O. Reitmair.**

(Mit 1 Tafel.)

Einleitung.

Feldmäßige Düngungsversuche bilden die letzten Etappen auf dem Wege, den wir einschlagen, um eine genaue und sichere Kenntnis der Nährstoffwirkung zu vermitteln. Wenige von den vielen ausgeführten Düngungsversuchen sind jedoch hierzu geeignet. Die Hauptbedingungen der Verwendbarkeit liegen in der entsprechenden Anlage von ausgedehnteren, gleichzeitig durchzuführenden Versuchsreihen und entspricht dem anzustrebenden Zweck am wenigsten die Durchführung einzelner Versuche nach Auswahl besonders nährstoffbedürftiger Lokalitäten. Für die praktische Verwendung der Düngemittel hat der Landwirt derzeit kein Mittel, die Bedürftigkeit des Bodens in jedem Einzelfalle auf eine einfache, rasche und billige Weise zu bestimmen, und es bleibt ihm nichts übrig, als vorläufig mit der erreichbaren Durchschnittswirkung zu rechnen. Einer späteren Zeit ist es vorbehalten, alle Etappen des oben angedeuteten Weges noch einmal zu durchlaufen, angefangen von dem Studium über die physiologische Funktion des Nährstoffes, über die Aufnahme und den Transport desselben durch verschiedene Organe der Pflanze in den einzelnen Stadien des Wachstums, über die Art der endgiltigen Aufspeicherung desselben nach der Reife — bis zu der dadurch bedingten Erhöhung an Pflanzensubstanz.

Alle auf entsprechende Weise gesammelten Erfahrungen der landwirtschaftlichen Praxis können dann von der Wissenschaft verwertet werden und beide werden sich zu einem klaren Bilde von der Nährstoffwirkung ergänzen. Heute können wir von einem solchen noch nicht sprechen.

Auch bezüglich der Wirkung des wichtigen Nährstoffes Phosphorsäure ist die Auffassung, welcher wir in der Literatur heute begegnen, noch durchaus keine klare und befriedigende, das Ergebnis der empirischen und wissenschaftlichen Arbeiten nicht wohl zu einem Gesamtbilde zu vereinigen, das Urteil derzeit noch nicht abzuschließen. Und merkwürdigerweise ist gerade jener Teil des oben beschriebenen Weges, der des feldmäßigen Düngungsversuches, der am leichtesten und einfachsten erscheint und am ehesten mühelos ein unzweideutiges Ergebnis verspricht, mit wenig Erfolg begangen. Beobachtungen über die Erhöhung der Produktion, die Steigerung des Ertrages durch Zufuhr der Nährstoffe bilden jenen Theil der Forschung, welcher vor allem dem Interesse der landwirtschaftlichen Praxis begegnet. Diese ist auch immer bereit und sehr gerne geneigt mitzuarbeiten und durch Einhalten eines gemeinsamen Planes der Versuchsanstellung, sowie durch Einlieferung von Boden- und Erntematerial zur Untersuchung die gemeinsame Arbeit von dem Niveau der Empirie zu dem der Forschung zu erheben. Aber auch bei den erfolgreichen Versuchen läßt der erste Blick über die erlangten Resultate solcher gemeinsamer Versuchsanstellung oft nicht leicht die Gesetzmäßigkeiten erkennen, deren Bild durch die störenden Schwankungen des Einzelversuches verschleiert wird. Bei feldmäßigen Versuchen, von denen hier die Rede ist, wird die häufig schwache und zuweilen vollständig mangelnde Reaktion des Nährstoffes, Zahlenreihen geben, welche in dem Ueberblick nur als Ballast empfunden werden können. Die Mittelzahlen lassen jedoch naturgemäß alle Gesetzmäßigkeiten am deutlichsten erkennen und dies um so deutlicher, je größer die Anzahl der Versuche gewesen war. Es ist dies eine Wirkung, die im Gesetz der großen Zahlen zum Ausdruck kommt, ohne daß man dieses als mathematischen Begriff für das Verständnis der Nährstoffwirkung zu Hilfe zu nehmen braucht. Ueber diesen Gegenstand wird Direktor Dafert demnächst an anderer Stelle eine zusammenhängende Darstellung veröffentlichen, welche das Thema der für die Methodik des Düngungsversuches wichtigen und ausschlaggebenden Gesichtspunkte behandelt. Im Folgenden soll auf die Methodik der Versuchsanstellung nur im Rahmen des Versuchsberichtes eingegangen werden.

Betreffs der Phosphorsäurewirkung können wir beispielsweise heute eines mit unumstößlicher Sicherheit behaupten, daß

die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphates die wirksamste Phosphorsäureform darstellt. Diese Tatsache wird und muß darum auch bei allen bezüglichen Versuchsreihen zum Ausdruck kommen. Im Einzelfalle kann ein anderes Phosphat in seiner Wirkung das Superphosphat erreichen oder sogar scheinbar übertreffen, die Durchschnittswirkung wird jedoch, soferne der feldmäßige Anbau auf gewöhnlichen Ackerböden in Betracht kommt, beim Superphosphat immer am höchsten sein.

Diese Gesetzmäßigkeit der Besserwirkung wird bei allen Vergleichen hervortreten, es besteht nur eine Schwierigkeit, die Stärke der Wirkung im Vergleich zu derjenigen anderer Phosphorsäureformen ziffermäßig festzulegen. Dabei wird man auch beim Erstreben größtmöglicher Exaktheit des Ausdruckes doch immer mit **Annäherungswerten** rechnen müssen.

Die Steigerung des Ertrages kann nur bei denselben Feldfrüchten direkt miteinander verglichen werden, daraus lassen sich jedoch rechnerisch eine andere Art von Vergleichsziffern ableiten durch Darstellung der prozentischen Steigerung des Ertrages. Diese Ermittlungen erlauben jedoch den Vergleich nur bei unverändert bleibender Stärke der Düngung, und muß außerdem auf die ungleiche Intensität der Steigerung bei den einzelnen Pflanzen**teilen** (z. B. Korn oder Stroh, Kraut oder Knollen) Rücksicht genommen werden.

Dieses veränderliche Moment wird ebenfalls ausgeschaltet durch die Verwendung einer anderen Art von Vergleichsziffern, der Ausnutzungszahlen. Diese würden einen vollkommenen und glatten Vergleich der Nährstoffwirkung ermöglichen, wenn die Nährstoffaufnahme auch mit der Verwertung des Nährstoffes immer parallel ginge. Dies ist jedoch nur bei gleichartigen Wachstumsbedingungen der Fall und muss man daher bei der Verwendung von Ausnutzungsziffern zum Vergleiche außerordentlich vorsichtig zu Werke gehen. Abgesehen von der Gefährlichkeit der Verwendung von Ausnutzungsziffern der Topfkulturen, können auch die ungleich schwieriger zu erlangenden Ausnutzungszahlen aus feldmäßigen Versuchen nur in der ursprünglichsten Form der prozentischen Nährstoffausbeute Verwendung finden.[1] Sobald die (die Ausnutzung darstellenden) Vergleichszahlen auf die Höhe der Ausnutzung einer bestimmten Nährstoffform als Vergleichs-

---

[1]) **Vgl. Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich.**

basis gerechnet erscheinen, müssen durch jede Schwankung der Vergleichsbasis Zerrungen und Störungen entstehen, welche nur das sonst klare Bild zu trüben geeignet sind. Bei solcher Berechnung kann der Wirkungswert des Nährstoffes nur in relativ seltenen Fällen durch die Ausnutzungszahl seinen sinngemäßen Ausdruck finden. Am meisten wird jedoch der natürlichen und logischen Deduktion Gewalt angethan, wenn diese Berechnungsweise auf die Ergebnisse der Topfkultur angewendet, zur Darstellung des Wirkungswertes eines Nährstoffes Verwendung finden soll.

Wenn man die Möglichkeit einer sogenannten Luxuskonsumtion zugibt, bei welcher gewisse Nährstoffe bei reichlicher Zufuhr in gewissen Pflanzenorganen im Ueberschusse aufgespeichert werden, ohne bei Abschluß des Pflanzenwachstums eine entsprechende Verwendung zur Mehrproduktion an Pflanzensubstanz finden zu können, verliert die Verwendung der Ausnutzungsziffer ebenfalls an Berechtigung.

Trotzdem könnte die feldmäßige Ausnutzung der Nährstoffe ein Vergleichsmaß bilden, mit Hilfe dessen man aus der großen Zahl der bisher ausgeführten Düngungsversuche die gleichnamigen zu einer praktisch verwertbaren Grundlage verarbeiten könnte. Der Hauptvorteil des Verfahrens wäre der Gewinn eines Begriffes, welcher dem Verständnis ungemein entgegenkommt und die Ableitung der Düngungsvorschriften, sowie die Gedächtnisarbeit bei deren Verwendung wesentlich erleichtert.

Phosphorsäurewirkung im allgemeinen.

Die Düngung mit Phosphaten ist heute eine allgemein verbreitete, ja sogar vielfach die am meisten angewendete. Nach der heute in der Literatur herrschenden Meinung soll sie nach den Grundsätzen der Ersatzlehre bewirkt werden, es bezweckt also die Düngung gewissermaßen den Ersatz der durch die Ernten entzogenen Phosphorsäure, beziehungsweise eine sogar darüber hinausgehende Anreicherung mit diesem Nährstoff. Ist diese Meinung richtig? Man kann sich nach der sehr vielfach in der Praxis herrschenden Meinung auf einen gerade entgegengesetzten Standpunkt stellen, beispielsweise denjenigen, welchem Adolf Helmkampf bezüglich der Nährstoffe im allgemeinen in seiner Arbeit über die Feststellung des Düngerbedürfnisses der Ackerböden durch die Pflanzenanalyse so klar und überzeugend

Ausdruck verliehen.[1]) Er sagt dort ungefähr: „Bei Befolgung der Liebig'schen Ersatzlehre konnte sich das Gewissen allerdings beruhigen, wie wenig sich aber diese Maßregel vom pekuniären, wirtschaftlichen Standpunkte rechtfertigen ließ, kam früh genug zum Bewußtsein." Ich glaube, dass diese Kenntnis leider noch nicht allgemein zum Bewußtsein gekommen ist. Der Grund davon ist darin zu suchen, daß unsere Düngerlehre noch in den Fundamenten nicht sicher steht. Helmkampf sagt weiter an der obenerwähnten Stelle: „Der aus den Ernten mechanisch errechnete Ersatz ist fast durchwegs gleichbedeutend mit wirtschaftlicher Verschwendung." Dies kann ja für alle Nährstoffe richtig sein. Wie weit die Tatsache bezüglich der Phosphorsäure zutrifft, können wir heute noch nicht mit Bestimmtheit sagen. Daß die fortwährende Frage des Landwirtes nach dem richtigen Maß der Düngung nicht mit dem Rezept der Ersatzlehre, oder dem Formulare eines Bodenhaushaltungsregisters beantwortet werden darf, erscheint ja höchst wahrscheinlich. Weder die Bodenanalyse noch die Pflanzenanalyse können uns heute noch genügende Auskunft geben. Es bleibt uns also nur die Beschaffung von Grundlagen zur annähernden Vorausbestimmung der Möglichkeit eines Erfolges durch die Ermittlung der unter bestimmten Verhältnissen erreichbaren Durchschnittswirkung. Unter diesem Gesichtswinkel können die bisherigen Arbeiten von Meissl und Reitmair,[2]) sowie Dafert und Reitmair,[3]) sowie die vorliegende auch zur Beantwortung der Frage von der Phosphorsäurewirkung im allgemeinen herangezogen werden. Die genannten Autoren haben sich auf den Standpunkt gestellt, daß für den Wirkungswert der Phosphate das einzig genaue und brauchbare Vergleichsbild durch die feldmäßig ermittelte Verwertung des Nährstoffes dargestellt wird, die sich mit der Ausnutzung[4]) desselben nicht zu decken braucht. Nach der Höhe dieser feldmäßigen ermittelten Ausnutzung des Nähr-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1902, S. 85 und 86.

[2]) Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1898, S. 6.

[3]) Daselbst, 1900, S. 589.

[4]) Daselbst, 1900, S. 609, Zeile 6 von oben, soll es gerade so wie vorher S. 607, Zeile 4 von unten heißen: „nach dieser Methode berechneten Zahlen" — es ist also das „nach dieser Methode" in dem einen Falle weggeblieben, und bezieht sich die Methode der Berechnung auf den relativen Wert der Ausnutzung bezogen auf die eines Nährstoffes, dort des Superphosphates, als Basis.



stoffes, der dadurch bedingten Verwertung derselben in Gestalt der gesteigerten Ernte und der davon abhängigen Rentabilität kann die Verwendbarkeit einer bestimmten Form und Stärke der Düngung festgestellt werden. Fällt die Ausnutzung für gewisse Verhältnisse unter die Rentabilitätsgrenze, so ist für die betreffenden Gegenden, beziehungsweise Verhältnisse die Anwendung des Nährstoffes in dieser Form und Menge als unsicher zu erklären. In solchen Fällen, also bei andauernd geringer Reaktion des Nährstoffes, sind fortgesetzte Düngungen mit diesem Nährstoff entschieden unwirtschaftlich und bedeutet der Ersatz des durch die Ernten entzogenen Nährstoffes eine Verschwendung. Wir können daher allgemein sagen: Aus der Ersatzlehre darf allgemein keine Düngevorschrift abgeleitet werden. Aber dies ist noch nicht alles. Wie die späteren Ausführungen zeigen werden, hat die Ersatzlehre durch die Fiktion nährstoffreicher Ernten sogar noch eine Verschärfung erfahren. Das ist gewiß noch weniger zulässig.

Sehen wir uns die neueren Handbücher, welche sich mit dem Thema der Düngung befassen, näher an, so finden wir den gegenteiligen Standpunkt vertreten. Die Ersatzlehre spielt noch immer die Hauptrolle. Der Grund hierfür ist in der Quelle zu suchen, aus welcher die Lehr- und Handbücher schöpfen. Die Vertreter der agrikulturchemischen Forschung in Deutschland, welche in allen diesen Fragen führen, haben in den letzten Jahren sich auf den Standpunkt der Ersatzlehre unumwunden gestellt. Daraus folgt neben dem Herrschen dieser Lehre zunächst als praktisch einschneidender Effekt bezüglich der Phosphorsäure eine fortdauernde und reichliche Anwendung dieses Nährstoffes und, was die Hauptsache ist, eine allgemeine Verwendung desselben. Nach den sich aus den diesseitigen Versuchen ergebenden Grundsätzen der Beurteilung der Verwendbarkeit nach der bisherigen Wirkung in einzelnen Zonen oder Bereichen zu gewissen Feldfrüchten, dürfte die allgemeine und reichliche Verwendung von Phosphaten zur Düngung gewisse Einschränkungen erfahren. Die heute geltende Anschauung über das Herrschen der Ersatzlehre wird am besten gekennzeichnet durch die harte Gegenüberstellung der Begriffe Ersatzwirtschaft und Raubbau[1])

[1]) **Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete des Düngerwesens. Zehn Vorträge, gehalten in Eisenach 1896. — Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 17, S. 34.**



gelegentlich der Eisenacher Vorträge von 1896. Märcker gebraucht dort[1]) nur die Einschränkung, daß unter Umständen in einem sehr reichen Boden der einfache Ersatz der Nährstoffe sogar eine gewisse Verschwendung bedeuten kann. Er sagt dort, daß ein einfacher Ersatz für Kali und Phosphorsäure meistens (in den Bodenarten, welche über 10% Feinerde enthalten) ausreichend sein wird. Der Sandboden dagegen wird im großen und ganzen nicht mit einem einfachen Ersatz auskommen und da wird eine Ueberschußdüngung angebracht sein. Wagner empfiehlt in seinem Vortrage über die Phosphorsäuredüngung der Kulturpflanzen[2]) im allgemeinen auf Ackerboden wie auf Wiesen Vorratsdüngungen, Ueberschußdüngungen mit Phosphat zu geben, den Boden mit Phosphorsäure anzureichern, bis er gesättigt ist, ferner dem mit Phosphorsäure gesättigten Boden jährlich nicht wesentlich mehr an Phosphorsäure wieder zu ersetzen, als die Ernten ihm entziehen.

Bei einer solchen Anwendung der Ersatzlehre kann man gewiß zu einer Ueberfütterung der Böden mit Phosphorsäure gelangen, die wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen ist. Dies um so mehr, wenn man für die Ersatzberechnung hohe Ernten zu grunde legt. Der praktische Landwirt kann im Einzelfalle kein Bodenhaushaltsregister führen, er ist in den weitaus meisten Fällen auf allgemeine Vorschriften und Grundsätze angewiesen. Diese sind auch mit beschränkter Giltigkeit zu beschaffen und können mit der nötigen Vorsicht und Einschränkung gebraucht, viel Nutzen stiften. Die Nährstoffentnahme durch hohe und nährstoffreiche Ernten kann einer Ersatzberechnung nur als **Schulbeispiel** zu grunde gelegt werden. Sie verschafft uns zuweilen ein mehr beängstigendes als unter praktischen Verhältnissen häufig zutreffendes Bild von der Wichtigkeit relativ hoher Kapitalsanlagen für die Kunstdüngung, im besonderen Falle also der Phosphorsäuredüngung.

Im Gegensatz hierzu steht die Beobachtung und Ermittlung praktisch erzielbarer Erntesteigerungen durch Anwendung des Nährstoffes, womöglich getrennt für einzelne Gegenden oder Zonen mit nicht zu stark voneinander abweichenden Boden- und Wirtschaftsverhältnissen, die Ermittlung der Nährstoffausnutzuug zunächst nur bei mittlerer Stärke der

[1]) Daselbst, S. 28.
[2]) Daselbst, S. 59.

Düngung — also die Schaffung einer Art von Erntestatistik in Verbindung mit einer Statistik der Düngerwirkung. Man soll sich hierbei mit dem Erreichbaren begnügen und schrittweise vorgehen, dann wird man, allerdings erst im Laufe der Zeit, felsenfeste Grundlagen für die Beurteilung der Düngewirkung erhalten können. Man wird dadurch in der Lage sein, gewisse Zonen voneinander abzugrenzen und zu klassifizieren nach ihrer Reaktionsfähigkeit für einen bestimmten Nährstoff. In den nährstoffärmsten Zonen wird man zu gewissen Feldfrüchten sichere und hohe Wirkungen des zugeführten Nährstoffes konstatieren können, dort bedingt die hohe Ausnutzung auch eine hohe Rentabilität — in den nährstoffreichsten Zonen wird zu gewissen Feldfrüchten die Reaktion ausbleiben, dort ist die Verwendung des Nährstoffes unrentabel. Wie oftmalige Wiederholung der Düngung im ersten Falle zweckmäßig oder geboten erscheint, um noch eine rentable Verwendung des Nährstoffes zu gewährleisten, ist dann durch eigene Versuche zu ermitteln.

Dies kann aber erst einem späteren Zeitpunkte vorbehalten bleiben, sobald die erstjährige Wirkung einigermaßen sicher steht. Bis dahin ist für die Durchschnittshöhe der erstjährigen Wirkung noch Material zu sammeln, bis dahin steht die rohe Empirie des einjährigen Düngungsversuches im Vordertreffen und ist die Schaffung einer Erntesteigerungsstatistik das Aussichtsvollste. Jedes Uebermaß an Theorie ist nur ein Hemmnis, die Ersatzlehre erscheint da überflüssig und nur geeignet, auf Irrwege zu leiten.

Benutzt man die feldmäßig erreichbare Ausnutzung des Nährstoffes in der Statistik der Erntesteigerung durch die Düngung als Vergleichszahl, so schafft man damit einen Begriff, der einer vielseitigen Verwendung in der Düngerlehre fähig ist.

Hauptsächlich deswegen, weil er häufig die Gesetzmäßigkeiten in der Düngewirkung klar auszudrücken gestattet und mit Zahlen rechnet, die keinen großen Schwankungen unterworfen sind.

Wir haben wiederholt darauf hingewiesen, daß eine durchschnittliche Ausnutzung der Phosphorsäure von 10% noch eine Rente verbürgt, und zwar bei allen Ackerfrüchten, soweit die derzeitigen Preise der Feldfrüchte und der Düngemittel in Betracht kommen. Wir haben ferner darauf hingewiesen, daß eine durchschnittliche Ausnutzung von 10% bei unseren derzeitigen hiesigen Verhältnissen ganz gut erreichbar ist, soferne mittlere

und mäßige Düngungen gegeben werden; daß die Ausnutzung und damit die Rente jedoch bei steigender Stärke der Düngung in der Regel sinkt.

Demgegenüber finden wir in der landwirtschaftlichen Literatur die Ansicht verbreitet, daß viel höhere Ausnutzungen die Regel bilden und wir können auch den Grund für die Verbreitung dieser Meinung angeben, es ist das ungebührliche Betonen der schönen Resultate des Vegetationsversuches mit ausgesucht nährstoffarmen Böden, und das leider noch öftere, wenn auch meistens absichtslose Verschweigen des Vegetationsversuches als Quelle vieler unserer Kenntnisse über Nährstoffaufnahme und Ertragssteigerung durch dieselbe.

Wir finden beispielsweise in einem unserer neuen landwirtschaftlichen Lehrbücher, der neuesten (siebenten) Auflage von 1899 des sehr gut eingeführten Lehrbuches der Landwirtschaft von Krafft — in der Ackerbaulehre die im Vergleiche zu den von uns soeben produzierten Zahlen höchst verwunderliche Angabe, dass bei Anwendung des Superphosphates im ersten Jahre 70 bis 80% der aufgebrachten Phosphorsäure wirksam werden (S. 191), oder daß von der Phosphorsäure der Thomasschlacke in den ersten drei Jahren ungefähr 60 bis 70% der Phosphorsäure ausgenutzt werden. Für diese Angaben sind offenbar als Quellen die jetzt am meisten verbreiteten und benutzten Arbeiten Wagner's verwendet. Wir finden unter anderen in der oben erwähnten Veröffentlichung[1]) über eine Ausnutzung der Phosphorsäure des Superphosphates berichtet, die im ersten Jahre 64% betragen hat. Ferner ist dort gesagt, daß bei dreijähriger Versuchsdauer und jährlicher Düngung die Ausnutzung der Phosphorsäure beim Superphosphat auf Lehmboden 55%, auf Wiesenboden 60% betragen hat, bei rheinischem Thomasmehl auf Lehmboden 54% u. s. f., während die Wirkung der Knochenmehlphosphorsäure sich bei allen Wagner'schen Versuchen, die auf normalem Ackerboden ausgeführt wurden, als eine ungemein geringe erwiesen hat. Es ist gleichzeitig angegeben, daß die angeführten Zahlen sich auf Versuche in Vegetationsgefäßen mit 6 *kg* Erde beziehen, und zwar die Knochenmehlzahlen ebenso wie die der anderen Phosphate, es

---

[1]) Arbeiten der D. L. G., Heft 17, S. 68 und 69.

[2]) Daselbst, S. 62 und 63.

ist jedoch nicht ausgesprochen, ob der Nachweis der ungemein geringen Wirkung der Knochenmehlphosphorsäure auf normalem Ackerboden sich bloß auf Versuche in Vegetationsgefäßen bezieht. Es ist dies wahrscheinlich der Fall, denn uns sind keine anderen Versuche Wagner's bekannt geworden, auf welche sich der Ausspruch beziehen konnte.

Für die Ermittlung der richtigen Stärke der Düngung benutzt Wagner die Ergebnisse der Märcker'schen Feldversuche, und die von Märker feldmäßig ermittelte mittlere Phosphorsäureausnutzung, welche etwa 10% beträgt. Die durch die Arbeiten der Wiener Versuchsstation feldmäßig ermittelte durchschnittliche Phosphorsäureausnutzung befindet sich damit in vollster Uebereinstimmung. Dabei muss jedoch hervorgehoben werden, dass sich diese Ausnutzung von 10% beim Feldbau auf einmalige Düngungen von mittlerer Stärke bezieht. Wir werden noch den Beweis dafür zu erbringen haben, daß die Ausnutzung bei wiederholten Düngungen und stärkeren Düngungen wesentlich sinkt.

Was folgert nun Wagner aus der 10prozentigen feldmäßigen Ausnutzung? Er sagt wörtlich: „Gibt also der Acker jährlich 40 *kg* Phosphorsäure aus seinem Bodenkapital an die Pflanzen ab und will man ihn durch Phosphorsäuredüngungen, deren Ausnutzung 10% beträgt, dahin bringen, daß er jährlich nicht 40, sondern **80** *kg* an die Pflanze abgibt, so muß man ihn mit einem Düngerkapital von $40 \times 10 = 400$ *kg* Phosphorsäure bereichern". — Dies würde unter Zugrundelegung der von Wagner an derselben Stelle gemachten Angabe, daß in 600 *kg* Körnern mit dazugehörigem Stroh 7·5 *kg* Phosphorsäure enthalten sind, einer jährlichen **Mehr**ernte von 32 *q* Körnern[1]) und dem entsprechenden Stroh, sowie einer Düngung mit etwa 25 bis 30 *q* Phosphat entsprechen. Wagner empfiehlt sogar durch 5 Jahre jährlich etwa 600 bis 800 *kg* 18prozentiges Thomasmehl, also im Ganzen 30 bis 40 *q* Phosphat oder 500 bis 700 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* zur Anreicherung des Ackers. Es sind das Forderungen und Leistungen, die im praktischen Betrieb der Landwirtschaft schwer erfüllbar und erreichbar sind. Unmöglich

---

[1]) Man vergleiche damit die in den Tabellen V und VIII verzeichneten Mehrerträge, welche beim Roggen im Mittel 4·48 *q* bei der Düngung mit Superphosphat betragen und nur in 5 Fällen von 56 Versuchen über 10 *q* steigern.

sind sie nicht, Wagner gibt im Zusammenhang mit obigen Darlegungen als Beispiel die bekannten Düngungen auf dem Schniftenberger Hofe, wo jährlich 12 *q* 15prozentiger Thomasschlacke, also 180 *kg* Phosphorsäure gegeben wurden, und durch welche die Erträge von ursprünglich 15 bis 20 *q* Körnern auf schließlich 40 *q* gesteigert wurden; in dem Beispiel ist also mehr als die Hälfte der oben angegebenen Leistung erreicht.

Im Gegensatze hierzu ist die Leistung einer Phosphorsäuredüngung bei den Durchschnittsverhältnissen der landwirthschaftlichen Praxis eine durchaus mäßige. Vereinzelt sind starke Wirkungen zu verzeichnen, dem gegenüber stehen aber eine große Anzahl von Fällen, in denen die Wirkung eine zweifelhafte oder unentschiedene ist. Als Beleg hierfür können wir außer unseren eigenen Arbeiten und Versuchen und den von namhaften Forschern in früherer Zeit ausgeführten Phosphorsäureversuchen, auch viele neuere Versuche anführen, welche nicht den Nachweis der Leistung einer Phosphorsäuredüngung, sondern einer Volldüngung zum Ziele hatten.

In der letzten Veröffentlichung unserer Anstalt[1]) finden sich eine Anzahl solcher Versuche aufgeführt, aus denen sich entnehmen läßt, daß exorbitante Wirkungen einer Volldüngung selten sind, wobei man zu beachten hat, daß die Phosphorsäurewirkung nur einen Teil der Gesamtwirkung ausmacht. Die Versuche beziehen sich großenteils auf Sommerhalmfrucht, bei welcher das Versagen der Nährstoffwirkung häufiger ist, allein die Erscheinung des Ausbleibens der Wirkung findet sich mehr oder minder oft bei allen Feldfrüchten.

Gegen eine Rezeptur für die landwirtschaftliche Praxis, in der das von Wagner empfohlene Prinzip der Anreicherung des Bodens eine Rolle spielt (gegen das, wie er sagt, von mancher Seite so viel geeifert worden ist) sprechen auch alle unsere bisherigen Versuche, soweit wir die Resultate derselben zu deuten vermögen, und wir werden im Laufe der Zeit durch das Studium wiederholter Phosphorsäuredüngungen wahrscheinlich ein vollständig klares Bild der Sache gewinnen können. Nach den von uns früher[2]) mitgeteilten Zahlen über die Phosphorsäureaufnahme durch die oberirdischen Organe von Hafer und Gerste

---

[1]) **Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1902, S. 1295 u. ff.**

[2]) **Dieselbe Zeitschrift 1900, S. 606, Tabelle VI.**

betrug dieselbe pro 1 *ha* auf dem Boden ohne Phosphorsäuredüngung etwa 20 *kg* im Mittel und erhob sich in einem einzigen Falle auf 32·5 *kg*. Durch eine Düngung mit 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* wurde die Phosphorsäureaufnahme nicht wesentlich gesteigert, so daß wir einen Ersatz der durch die Hafer- und Gerstenernten dem Boden entzogenen Phosphorsäuremengen durch eine Düngung mit 20 bis höchstens 30 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* bewerkstelligen könnten. Diese Mengen sind gewiß als bescheidene zu bezeichnen, wenn es sich um eine einmalige Düngung handelt, wir können jedoch nicht behaupten, ob sie nicht vielleicht sogar zu hoch sind, wenn sie jährlich wiederholt gegeben werden.

Berechnen wir bei denselben Versuchen das voraussichtlich zweckmäßigste Maß der Phosphorsäuredüngung aus der beobachteten mittleren Ausnutzung von 10%, und berücksichtigen wir dabei die beobachtete Mehraufnahme, so berechnen sich sehr schwankende Zahlen, welche von dem Mittel von etwa 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* naturgemäß, den durch Zufälligkeiten bedingten Schwankungen des Einzelversuches entsprechend, mitunter recht erheblich abweichen. Wir können der Mittelzahl entsprechend, aus dem Ergebnis der Versuche folgern, daß eine Phosphorsäuremehraufnahme von durchschnittlich 6 *kg* pro 1 *ha* auch in Zukunft unter ähnlichen Verhältnissen wird erzielt werden können und eine durchschnittliche Ausnutzung von 10% voraussetzend, die Düngung mit $6 \times 10 = 60$ *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* für zweckmäßig erklären, aber nur soweit eine einmalige Düngung in Betracht kommt. Wir sind dagegen nicht berechtigt, aus den Versuchen abzuleiten, daß bei jährlich wiederholten Düngungen von dieser Stärke auch ähnliche Wirkungen zu erzielen sind. Wir können nicht, von der Annahme ausgehend, daß in irgend welchen Einzelversuchen die Mehraufnahme 20 oder 30 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* betrug, das zehnfache, also eine Düngung mit 200 bis 300 *kg* dieses Nährstoffes für andere als solche Ausnahmsfälle für aussichtsvoll erklären. Dem Landwirt, der noch nicht in der Lage war, eigene Versuche anzustellen, um das Düngebedürfnis seines Bodens kennen zu lernen, können wir, ohne die Ersatzlehre zu Hilfe zu nehmen, bisher nur den Rath geben, mittlere Phosphorsäuredüngungen in den geeigneten Zeiträumen und sonst den praktischen Erfahrungen entsprechend anzuwenden und diese erst dann für

einige Zeit ganz zu unterbrechen, bis er sich von einer ungenügenden Wirkung derselben überzeugt hat. Als mittlere Düngungen sind 35 bis 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* anzusprechen. Stärkere Düngungen können in besonderen Fällen eine ebenso hohe Rente bringen, in der Regel, werden sie dies nicht tun. Für die Beschaffung weiterer Grundlagen wird es am besten entsprechen, wenn für eine versuchsmäßig ermittelte durchschnittliche Wirkung und Rentabilität einer mittleren Düngung, in unserem Falle mit 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha*, festgestellt wird, daß sie in der Mehrzahl der Fälle entsprochen hat oder nicht, und ist dann diese Stärke der Düngung für die bezügliche Feldfrucht als zweckmäßig zu empfehlen oder nicht.

Wirkung verschiedener Phosphorsäureformen.

Wir können aus dem Ergebnis der erwähnten Hafer- und Gerstenversuche folgern, daß die Wirkung und Rentabilität der gegebenen Phosphorsäuredüngung von 60 *kg* pro 1 *ha* in der Mehrzahl der Fälle eine entsprechende gewesen ist, und zwar nicht nur bei den Thomasschlacken verschiedener Citratlöslichkeit und beim Superphosphat, sondern auch beim Algierphosphat und entleimten Knochenmehl, also übereinstimmend bei sämtlichen Phosphorsäureformen, welche bei dieser einmaligen Düngung Verwendung fanden. Das Bedürfnis eines Vergleiches der Wirkung verschiedener Phosphorsäureformen war auch seinerzeit der erste Beweggrund für die Wiener Versuchsstation, das Studium der feldmäßigen Phosphorsäurewirkung wieder aufzunehmen. Dies geschah des praktischen Bedürfnisses wegen, an welchem der konsumierende Landwirt, die Sicherheit des Verkehres am Düngermarkt und die analytische Kontrolle in gleicher Weise beteiligt waren.

Die Theorie der Phosphorsäurewirkung verschiedener Formen dieses Nährstoffes kann derzeit noch nicht ausgebaut werden, und es würde zu diesem Zwecke der feldmäßige Versuch sich auch wenig eignen. Für die Zulässigkeit der höheren Bewertung einer Nährstoffform oder der Einführung einer neuen Art von Kontrolle hat aber der feldmäßige praktische Versuch das entscheidende Wort zu sprechen. Bei unseren früheren Feldversuchen wurden die oben erwähnten Phosphate der Reihe nach in ihrer Wirkung miteinander verglichen. Von der Erwägung

ausgehend, daß eine Phosphorsäurewirkung, welche praktische Bedeutung hat, welche also im landwirtschaftlichen Betriebe eine Rente gewährleistet, auch beim entsprechend angelegten feldmäßigen Versuch **zum Ausdruck kommen muss**, sobald dieser Versuch durch oftmalige Wiederholung den mancherlei zufälligen Einflüssen entzogen ist, umfaßten die von uns eingeleiteten Versuchsreihen jedesmal eine größere Anzahl von Einzelversuchen, meist im ganzen hundert, bei welchen, unseren derzeitigen Verhältnissen entsprechend, die Wahl zwischen zwei Feldfrüchten gelassen wurde, so daß etwa 40 bis 60 Versuche mit derselben Feldfrucht durchgeführt wurden, von denen etwa 30 bis 50 glücklich zu Ende geführt, ein verwertbares Resultat gaben.

Diese Anzahl scheint zu genügen, um bezüglich der erzielten Wirkung sichere Schlüsse ziehen zu können und wir haben derart bisher die erstjährige Wirkung übereinstimmend am höchsten beim Superphosphat, geringer bei der Thomasschlacke und unabhängig von deren Citratlöslichkeit, unzweideutig sicher und eine entsprechende Rente verbürgend beim entleimten Knochenmehl und endlich über alles Erwarten gut beim Algierphosphat gefunden. Dies letztere insoferne, als nach den herrschenden Ansichten demselben als Rohphosphat die Möglichkeit einer nutzbringenden Verwendung als Düngemittel vollständig abgesprochen wurde.

Die Versuche mit Algierphosphat waren bloß zu Sommerhalmfrucht (Hafer und Gerste) ausgeführt und hatte sich gezeigt, daß beim Hafer, wo die Phosphorsäurewirkung eine in den meisten Fällen deutliche und in einzelnen Fällen sogar recht hohe war, auch die Phosphorsäure des Algierphosphates eine viel klarer hervortretende Wirkung gezeigt hatte, während bei der Gerste aus den seinerzeit erörterten Gründen[1]) die Phosphorsäurewirkung im allgemeinen und dann natürlich auch die des Algierphosphates im besonderen viel zu wünschen übrig ließ. Die Tatsache besteht, daß verschiedene Phosphorsäureformen bei feldmäßigem Anbau auch verschiedene Wirkung zeigen, wenn wir auch den Grund der Verschiedenheit der Wirkung vorläufig noch nicht kennen. Der Unterschied der Wirkung ist jedoch nach den Wiener Versuchen bei weitem nicht so groß

[1]) Zeitschrift f. d. landw. Vers.-Wesen in Oesterreich. 1900, S. 589.

als man auf Grund der von Wagner und nach Wagner ausgeführten Versuche allgemein anzunehmen geneigt ist.

Es war das Bestreben der Wiener Versuchsstation, ein bestimmtes System des feldmäßigen Versuches zur Lösung dieser Frage in Anwendung zu bringen, welches sich gewiß im Laufe der Zeit immer mehr Anhänger erwerben wird und einzig geeignet erscheint, etwa auftauchende irrige Meinungen über die Wirkung einer forzierten Ernährung und Fütterung der Pflanzen am Felde zu korrigieren. Das Wesen unseres Systems besteht nur darin, einen möglichst gut dem sonstigen Betriebe des Versuchsanstellers angepaßten feldmäßigen Anbau auf größeren Teilstücken ohne Zwangsjacke und Daumschrauben durchzuführen, diesen selben Versuch in gleicher Weise möglichst oft gleichzeitig ausführen zu lassen und wo möglich bei verschiedenen Feldfrüchten durch mehrere Jahre zu wiederholen. Besondere Versuche, die an anderer Stelle veröffentlicht werden, sollen zeigen, daß die Ungleichheiten des Bodens bei größeren Feldstücken weniger störend wirken, als bei kleinen und erscheint dies wesentlicher als die Anlage von vielen Kontrollteilstücken, welche bei größeren Versuchsreihen leichter entbehrlich sind. Der fortschreitenden Schulung unserer Mitarbeiter entsprechend, nehmen wir übrigens eine steigende Anzahl von Kontrollteilstücken in unsere Versuchsanordnung auf und werden über die guten und schlechten Erfahrungen damit später berichten.

Das Allerwesentlichste unseres Systems besteht entschieden darin, die Beweiskraft des Feldversuches möglichst zu erhöhen und dann auch mit Nachdruck zu vertreten.

Beim Erziehen der Feldpflanzen unter anderen Vegetationsbedingungen, als sie am Felde möglich sind, besonders betreffs der Wasseraufnahme, kann es gelingen, Unterschiede in der Aufnahme verschiedener Nährstoffformen zu erzielen, die am Felde nicht erzielbar sind. Sind diese Unterschiede aber durch größere feldmäßige Versuchsreihen, durch deren Anlage der individuelle Fehler des Einzelversuches ausgeschaltet ist, nicht zu konstatieren, so bestehen sie einfach nicht für den praktischen Landwirtschaftsbetrieb, wir haben kein Mittel, sie zu messen, zu berechnen und können sie daher auch bei der Bewertung nicht in Betracht ziehen.

Versuchsanordnung.

Von den verschiedenen Phosphorsäureformen interessierte zunächst hauptsächlich das Rohphosphat, und da auch die Rohphosphate unter sich Verschiedenheiten in der Zusammensetzung, Struktur und Löslichkeit aufweisen, das Rohphosphat, welches uns von seiner guten Bodenlöslichkeit und Wirkung schon Proben abgelegt, das Algierphosphat. Es lag recht nahe, die vorliegende Versuchsreihe derart anzulegen, daß die Wirkung des Algierphosphates zu Winterung und besonders zu Roggen geprüft wurde, da hierdurch die Versuchsbedingungen für die Phosphorsäureaufnahme im allgemeinen günstig gestaltet und auch die Möglichkeit, stärker hervortretende Unterschiede der einzelnen Phosphorsäureformen zu beobachten, gegeben war.

Neben dem Algierphosphat sollte noch ein anderes Rohphosphat zum Vergleich herangezogen werden und wurde als solches ein belgisches Kreidephosphat gewählt, da dieses in seiner Beschaffenheit dem Algierphosphat nahe steht, also eher ein mit dem Algierphosphat übereinstimmendes positives Ergebnis hoffen ließ, und als eventuell in Betracht kommende Phorphorsärequelle leicht zu beschaffen ist. Gewisse Vorkommen desselben, wie das Lütticher Phosphat, eignen sich wegen ihres hohen Gehaltes an Eisen und Thonerde weniger zur Superphosphatfabrikation, während die dort vorkommenden Malogne und Ciplyphosphate augenblicklich noch in dieser Fabrikation ihre lohnende Verwendung finden und deshalb derzeit für die direkte Verwendung als Düngemittel weniger in Betracht kommen. Dasselbe gilt für die französischen Kreidephosphate z. B. das Sommephosphat, welches derzeit ebenfalls auf Superphosphat verarbeitet wird, trotzdem die Gewinnung und Vorbereitung des Rohmateriales für die Aufschließung schon ziemliche Kosten verursacht.

Abgesehen davon, daß in dem fertigen Produkt der Fabrikation, dem Superphosphat, das teuerste die Schwefelsäure ist, und bei der direkten Verwendung des Rohphosphates als Düngemittel der Schwefelsäurezusatz und die Aufschließungskosten gespart werden können, bleibt zu berücksichtigen, daß auch bei fortgesetzter Aufschließung der reicheren und besseren Kreidephosphate aus Belgien und Frankreich, eine große Menge von solchen Phosphaten zur direkten Verwendung als Düngemittel disponibel bleibt, deren Anreicherung schwieriger und kostspieliger

ist. Bei der großen Zufuhr von überseeischen Phosphaten kann der, der Superphosphatfabrikation dadurch entzogene Anteil an europäischen Phosphaten leicht wieder ersetzt werden.

Das zu unseren Versuchen verwendete belgische Phosphat wurde von Hardenpont, Maigret & Co. in St. Symphorien bei Mons durch die Firma Kien in Wien bezogen und stellte sich ziemlich hoch im Preise.

Es ist jedoch anzunehmen, daß bei Verfrachtung größerer Mengen solchen Phosphates, welches nicht einmal gemahlen zu werden braucht, da es sehr feinkörnig in der Natur vorkommt, dasselbe sehr billig geliefert werden kann.[1]) Seit dem Herbst 1900, zu welcher Zeit wir das Phosphat bezogen hatten, wird belgisches und französisches niedrigprozentiges Kreidephosphat auch schon vielfach in Deutschland als Düngemittel angeboten, und ist es besonders die Firma L. Pechmann in Hamburg, welche solche Produkte unter dem Namen „Agrikulturphosphat" auf den Markt einzubürgern bestrebt ist.

Nachdem es sich nicht darum handeln konnte, mit Zuhilfenahme mathematischer Gelehrsamkeit den Wirkungswerth des einen Rohphosphates in Prozenten der Wirkung des anderen auszudrücken, sondern nur zu entscheiden, ob die erwartete entschiedene und bei den heutigen Marktpreisen auch rentable Wirkung des Algierphosphates bei Winterhalmfrucht auch wirklich eintrat, und ob dies bei dem anderen Rohphosphat auch der Fall oder nicht, konnten die Versuchstheilstücke mit zwei verschiedenen Rohphosphaten, als eine Art gegenseitiger Kontrolle aufgefaßt werden, geradeso wie als Standardwirkung zum Nachweis der möglichen Phosphorsäurereaction im Einzelfalle, ebenso gut zwei Superphosphatteilstücke, wie zwei Thomasmehlteilstücke oder, wie dies in unserem Falle wirklich zur Durchführung gelangte, ein Superphosphat- und ein Thomasphosphatteilstück gewählt wurde. Die zum Nachweis der Höhe der Wirkung angelegten Teilstücke ohne Phosphorsäuredüngung waren doppelt vorhanden. Ob die von uns gewählte Stärke der Düngung betreffs der Ausnutzbarkeit des Nährstoffes durch stärkere Düngungen nicht übertroffen werden kann, sollte dadurch gezeigt werden, daß ein Teilstück mit der doppelten Stärke der Düngung mit Algierphosphat, in einzelnen Fällen der

[1]) Dasselbe braucht für die Verwendung als Düngemittel natürlich auch nicht durch Abschlemmen des kohlensauren Kalkes angereichert zu werden.



doppelten Thomasmehldüngung angefügt wurde. Für diesen Zweck schien die Anlage eines Kontrollteilstückes entbehrlich. Bei dieser Versuchsanordnung konnte das Auslangen mit 7 Teilstücken auf jedem Versuchsfeld gefunden werden. Bei einer Teilstückgröße von 6 *a* und ohne Schutzstreifen, welche wir bei den Feldversuchen seit Jahren grundsätzlich weglassen, ist die Größe des ganzen Versuchsfeldes 42 *a*. Versuchsfelder von etwa einem halben Hektar Größe sind nach unseren Erfahrungen leicht zu beschaffen, und ist die Beschränkung der Anzahl der Teilstücke ebenfalls aus Gründen der Durchführbarkeit wünschenswert und zweckmäßig.

Das entleimte Knochenmehl wurde aus diesem Grunde auch aus der Versuchsanstellung fortgelassen und sollte diesmal nur ein Vergleich zwischen zwei neuen als Düngemittel noch nicht bekannten Phosphaten, dem Algier- und dem belgischen Phosphat, mit zwei alten und bewährten, dem Superphosphat und der Thomasschlacke, erbracht werden.

Die Anlage eines Vergleichsteilstückes mit Thomasschlacke niedriger Citratlöslichkeit mußte diesmal schon aus dem Grunde in Fortfall kommen, weil Schlacken mit niedriger Citratlöslichkeit im Handel überhaupt nicht mehr zu haben sind. War doch schon bei der letzten Phosphatversuchsreihe von 1899 die niedrig lösliche Thomasschlacke nur durch die besondere Gefälligkeit des Prager Phosphatmehlverkaufsbureaus beschafft worden und mußte auf dem Bubentscher Mahlwerk eigens für die Versuche gemahlen werden. Die Streitfrage von der Citratlöslichkeit der Schlacke als Grundlage für ihre Bewertung erscheint außerdem durch das bisher beigebrachte Beweismaterial abgeschlossen.[1])

Als Stärke der Düngung wurde 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* gewählt, und erhielten die Versuchsteilnehmer pro Teilstück von 6 *a* folgende Düngemittel:

	Phosphorsäure-gehalt	Feinmehl-gehalt
21·8 *kg* Superphosphat . . .	16·50%	—
19·3 *kg* Thomasphosphat . .	18·70%	91·7%
12·1 *kg* Algierphosphat . . .	29·74%	88·4%
16·2 *kg* belgisches Phosphat .	22·30%	99·9%

[1] Es mag hier bemerkt werden, daß die Citronensäurelöslichkeit der verwendeten Schlacke zu 90·8% gefunden wurde, trotzdem es für das Wesen der Sache gleichgültig erscheint, mit welcher Art von Schlacke die Vergleichsdüngung durchgeführt worden ist.

Außerdem kamen für die Vergleichsdüngungen in doppelter Stärke:

38·6 *kg* Thomasmehl
und 24·2 *kg* Algierphosphat zur

Verwendung.

Als Grunddüngung wurde pro 1 *ha* 26 *kg* Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak und 42 *kg* Kali in Form von 40prozentigem Kalisalz gegeben.

Ohne Phosphorsäuredüngung	Superphosphat	Algierphosphat	Thomas-Phosphat	Belgisches Phosphat	Ohne Phosphorsäuredüngung	Algierphosphat doppelte Menge

Für die Anordnung der Teilstücke auf der Versuchsfläche wurde empfohlen, nach beistehendem Schema vorzugehen. Die Phosphate sollten auf den einzelnen Teilstücken entweder flach untergepflügt oder wenigstens mit dem Exstirpator untergebracht werden. Bodenproben des Versuchsfeldes und Ernteproben, von jedem Teilstück gesondert, sollten an die Versuchsstation eingesandt werden und ist dies auch, wie die Tabellen 8 und 11 über die Phosphorsäureausnutzung, sowie Tabelle 13 über den Phosphorsäuregehalt des Bodens ausweisen, diesmal von fast allen Versuchsanstellern, welche den Versuch zu Ende führen konnten, in entsprechender Weise geschehen.

Versuchsgebiet.

Die Einladung zur Teilnahme an den Versuchen geschah in den landwirtschaftlichen Blättern, nachdem die bei früheren Versuchen schon erprobten Teilnehmer erst persönlich aufgefordert waren. Wie in früheren Jahren waren auch diesmal die meisten Anmeldungen aus den deutschen Teilen Böhmens eingelaufen und ist dies aus dem bestehenden Kärtchen (Tafel 1) ersichtlich, sowie die Verteilung der Mitarbeiter auf die übrigen Kronländer Oesterreichs. An zweiter Stelle stand früher Mähren, welches jetzt endlich von Niederösterreich abgelöst wurde. In diesem letzteren Kronlande, das nach Größe und landwirtschaftlicher Produktion allein hunderte von Mitarbeitern stellen könnte, bricht sich der landwirtschaftliche Fortschritt nur äußerst langsam seine Bahn, es ist jedoch als Ergebnis der vielseitigen Anregungen neuerdings immerhin ein gewisser Fortschritt zu verzeichnen.

Tabelle I.

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstrecke in a	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
1	1	K. k. Gutsverwaltung Weinzierl-Wolfpassing, N.-Oe.	6	—	20./9. 1900 6" 23./10. 1900 8"
	2	detto	6	—	18./10. 1900 8"
2	3	Michael Dietz, Weissensulz, Böhm.	6	sandiger Humus	2mal geackert 24 *cm* und 26 *cm* gewalzt und geeggt
	4	detto	6	sandiger Humus	2mal geackert 24 *cm* und 26 *cm* gewalzt, geeggt
	5	detto	6	sandiger Lehm	2mal geackert 24 *cm* und 26 *cm* gewalzt, geeggt
3	6	Gut Gneixendorf bei Krems, N.-Oe.	6	Lehmboden	Luzernstoppel seicht gestürzt 5-6 *cm* 10./8. 22 bis 25 *cm* 18./9. 16 *cm*
4	7	Gutsverw. Guntramsdorf, N.-Oe.	6	seichter, humoser, etwas steiniger Sand in trockener Lage mit schotterigem Untergrund	18./7. Stoppelsturz 27./8. 7" tief 20./9. Saatfurche gut geeggt
5	8	Landgraf Fürstenberg'sche Forst- und Güterdirekt. Weitra, N.-Oe.	6	sandiger Lehm	3mal geackert Frühjahr, Sommer und zum Anbau
6	9	Josef Höpfel, Czernahora, Böhmen	6	leichter Humus mit sandigem Untergrund	Anfangs Juli Klee gestürzt, Saatfurche 12 *cm*, geeggt und gewalzt
7	10	Josef Gröbner, Zwirschen, Böhmen	6	sandiger Lehm	Ende Juli Kleestoppel 18 *cm* tief gepflügt, Saatfurche seicht
	11	detto	6	sandiger Lehm	wie 10
	12	detto	6	wie 10	wie 10

[1]) (m) bedeutet Ansaat mit der Maschine (Drillsaat).
(h) „ „ „ „ Hand (Breitsaat).

Anbau-Tabelle.

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück[1])
Kartoffel	—	24.|10.	24.|10.	Don'scher Weizen *hl* = 75 *kg*	10·8 *kg* (m)
1899 Kartoffel 1900 Hafer	1899 Stallmist	20.|10.	20.|10.	detto	10·8 *kg* (m)
1898 Klee 1899 Roggen 1900 Gerste	1898 starke Stallmistdüngung + 2 *q* Thomasmehl	12.|9.	13.|9.	Budweiser Roggen 1 *hl* = 75 *kg*	14 *kg* (m)
1898 Hafer 1899 Kartoffel 1900 Gerste	1899 Stallmist 1900 Kainit 2 *q*	12.|9.	13.|9.	Budweiser Roggen 1 *hl* = 75 *kg*	14 *kg* (m)
1898 Hafer 1899 Kartoffel 1900 Hafer	1899 Stallmist	12.|9.	13.|9.	Budweiser Roggen 1 *hl* = 75 *kg*	14 *kg* (m)
1895 Winterung 1896 Hackfrucht 1897 Hafer mit Luzerne u. Knaulgras	Stallmist + Superphosphat } Thomasmehl 350 *kg* pro Joch	17.|9.	18.|9.	böhm. Wechselweizen 1 *hl* = 82 *kg*	10 *kg* (m)
1898 Weizen 1899 Roggen 1900 Gerste	1897 Stallmist	21.|9.	22.|9.	Bahlsen Eliteroggen	22 *kg* (m)
Grünfutter	1899 Herbst	21.|9.	21.|9.	Montagner Saatroggen	10·8 *kg* (m)
1897 Hafer 1898 Kartoffel 1899 Gerste 1900 Klee	zu Kartoffel: Stallmist zu Gerste: Superphosphat	8.|10.	8.|10.	Riesenroggen 1 *hl* = 75 *kg*	10 *kg* (m)
1898 Hackfrucht 1899 Gerste 1900 Rotklee	zu Gerste: Stallmist und Thomasmehl	16.|10.	17.|10.	engl. Weizen	10·5 *kg* (m)
wie 10	wie 10	16.|10.	17.|10.	engl. Weizen	10·5 *kg* (m)
wie 10	wie 10	16.|10.	17.|10.	engl. Weizen	10·5 *kg* (m)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in a	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
8	13	Arthur von Wieland-sche Gutsverwaltung, Farkas falu, Ob.-Ungarn	6	leichter lehmiger Boden	Juli Kleestoppel gestürzt, Mitte August gewendet, 14. September Saatfurche 15 *cm*
	14	detto	6	leichter, etwas steiniger Lehmboden	10. August gestürzt, Ende September Saatfurche 12 *cm*
9	15	Georg Gröbner, Zetschin b. Weißensulz, Böhmen	6	mittelschwer, lehmig	Juli ca. 25 *cm* tief, Oktober seicht, Kunstdünger eingepflügt
	16	detto	6	mittelschwer, lehmig	Juli auf 25 *cm* tief, Saatfurche seicht Kunstdünger eingepflügt
	17	detto	6	mittelschwer, lehmig	wie 15
	18	detto	6	Sandboden	Juni tief geackert, Augut detto, 29. September Saatfurche seicht
10	19	Alois Kellner, Neumark, Böhmen	609 m_2	leichter Lehmboden	Stoppel gestürzt, Saatfurchen tief
	20	detto	6	leichter Lehmboden	1mal tief geackert
11	21	Josef Regula, Niederschöckel bei Graz, Steiermark	6	humoser Lehm	nach animalisch gedüngtem Grünmais im September 15 *cm* tief geackert
12	22	Franz Pind, Zissersdorf, N.-Oe.	610 m_2 die eine unged. 546 m_2	milder Lehm	3mal geackert Ende Juni, 20. Juni tief und Saatfurche
	23	detto	594 m_2	milder Lehm	Ende Juli Stoppel gestürzt, zur Saat tief gepflügt
13	24	Leopold Förster, Hauskirchen, N.-Oe.	5	minderwertiger, leichter, sandiger, steiniger Boden	Ackerungen: Spätherbst 1899, Mai 1900, September 1900, jedesm. ca. 12 *cm* tief

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
2jähriger Klee	1895 mit 25 Fuhren Stallmist pro Joch	14.|9.	14 |10.	Winterweizen	13 *kg* (m)
2jähriger Klee	1895 mit 25 Fuhren Stallmist pro Joch	18.|10.	18.|10.	Winterroggen 1 *hl* = 73 *kg*	15 *kg* (m)
1898 Hackfrucht 1899 Gerste 1900 Klee	mit Stallmist mit Thomasmehl 500 *kg* pro *ha* —	2.|10.	4.|10.	Goldperl-weizen 1 *hl* = 80 *kg*	9 *kg* (m)
wie 15	wie 15	2.|10.	4.|10.	wie 15	9 *kg* (m)
wie 15	wie 15	2.|10.	4.|10.	wie 15	9 *kg* (m)
1898 Korn 1899 Hafer 1900 Wundklee	mit Thomasmehl 500 *kg* pro *ha* — —	28.|10.	29.|9.	Eliteroggen 1 *hl* = 75 *kg*	10 *kg* (m)
Weizen	mäßige Stallmist-düngung und Thomasmehl	26.|9.	26.|9.	Roggen unbek. Prov. 1 *hl* = 72 *kg*	14 *kg* (h)
Klee	1899 Stallmist zu Gerste	10.|10.	10.|10.	Weizen 1 *hl* = 80 *kg*	15 $^1/_2$ *kg* (h)
1898 Mais 1899 W. Weizen 1900 Grünmais	mit Stalldünger — mit Stalldünger	26.|9.	27.|9.	rother steier. Bartweizen, gebeizt 1 *hl* = 81 *kg*	12 *kg* (h)
1897 Kartoffel 1898 Hafer 1899 Klee 1900 2jähr. Klee	im Jahre 1895 Stallmist zu Weizen	14.|9.	15.|9.	Weizen	11 *kg* (m)
1897 Hafer 1898 Grünmais 1899 Roggen 1900 Sommermischl.	zu Grünmais starke Stallmist- und Jauchedüngung	21.|9.	22.|9.	Roggen	11 *kg* (m)
1898 Roggen 1899 Hafer	1898 Superphosphat 1899 Chilisalpeter	9.|9.	13.|9.	Roggen	9 *kg* (m)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Bodenbeschaffenheit	Bodenbearbeitung
14	25	Franz Schöchtner, Zissersdorf, N.-Oe.	6	milder Tonboden, locker	3mal geackert, 10 bis 15 *cm* tief
	26	detto	6	milder Tonboden, locker	2mal geackert, 10 bis 15 *cm* tief
15	27	Michael Rauch, Rail, Böhmen	4	leichter Humusboden	3mal geackert, 1mal 10 *cm* tief 2mal 12 *cm* tief 3mal 8 *cm* tief
16	28	Wenzel Pechtl, Czernahora, Böhmen	6	sandiger Lehm	Ende September 15 *cm* tiefgeackert, geeggt und gewalzt
17	29	Leopold Teichmann, Stachenwald bei Fulnek, Mähren	6	Lehmboden	4. August gestürzt, 17. September geeggt und gewalzt, 18. geackert, 20. gewalzt und gesät, 12 bis 15 *cm* tief geackert
18	30	Josef Schuster, Schönwehr, Böhmen	6	sandiger Lehmboden	2mal geackert, 1mal nach der Gerstenernte, 2mal vor der Saat, und zwar 6" tief
19	31	Erzherzogl. Fried-rich'scheOek.-Verw., Pruchna, Schlesien	6	seichter Lehmboden auf undurchlässigem Untergrunde, drainirt, gegen Südosten geneigt	zweite Hälfte August die Gerstenstoppel gestürzt, gekalkt, gerührt, geeggt, Saatfurchen auf 20 *cm* Tiefe
	32	detto	6	seichtgründiger, gegen Norden sanft abfallender Lehmboden auf undurchlässigem Letten, drainirt	August Stoppel gestürzt 6 *cm*, Anfangs September geeggt; Saatfurche auf 20 *cm* Tiefe
20	33	Erzherzogl. Fried-rich'sche Oek.-Verw., Bažanowitz, Oe.-Schlesien	6	schwerer dunkler Tonboden, sogenannter Slinboden	nach dem Stürzen geeggt und Ende August geackert, 20 bis 25 *cm* tief
	34	detto	6	mittelschwerer Tonboden, gegen NO. schwach abfall., alte Drainage	nach dem Stürzen abgeeggt und gegen Ende August geack., 20 bis 25 *cm* tief

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Rotklee	ungedüngt	14.|9.	15.|9.	gewöhnlich. Bundweizen	11 *kg* (m)
Weizen	starke Stallmistdüngung	21.|9.	22.|9.	Roggen	11 *kg* (m)
Hafer	Stalldünger und Thomasmehl	27.|9.	19.|9.	Budweiser Roggen	16 *kg* (h)
1898 Korn 1899 Hafer 1900 Klee	mit Stallmist mit Thomasmehl —	10.|10.	10.|10.	Goliath Weizen 1 *hl* = 81 *kg*	12 *kg* (m)
1899 Kartoffel 1900 Gerste	1899 Stallmistdüngung	20.|9.	20.|9.	grobkörniger Imperialroggen	12 *kg* (h)
Gerste	1899 mit Stallmist	17.|9.	18.|9.	Winterkorn Bahlsen's Triumph 3. Nachbau	26 *kg* (h)
1898 Weizen 1899 Kartoffel 1900 Gerste	zu Kartoffel Stallmist zu Gerste 350 *kg* Kainit, 175 *kg* Superphosphat, 50 *kg* Ammon, 50 *kg* Salpeter	25.|9.	27.|9.	Thüringer Korn 1 *hl* = 72·5 *kg*	$7^1/_2$ *kg* (m)
1898 Korn 1899 Mischling 1900 Raps	mit Stallmist, 35 Fuhren pro *ha*, 45 *q* Kalk, 5 *q* Thomehl, 5 *q* Kainit 40 Fuhren Stallmist, 1·8 *q* Superphosph., 1 *q* Salpet.	19.|9.	20.|9.	Weizen 1 *hl* = 77 *kg*	8·6 *kg* (m)
2jähriger Klee	1897 Stallmistdüngung, 1898 und 1899 Gyps	19.|9.	21.|9.	Baesen'scher Triumphroggen Nachb. 1 *hl* = 72 *kg*	15·3 *kg* (m)
2jähriger Klee	1895 Kalk 1896 Dünger 1897 $^1/_2$ Düngung 1898 ohne, 1899 Gyps	19.|9.	21.|9.	Banater Weizen Eigenbau 1 *hl* = 80 *kg*	17·7 *kg* (m)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
21	35	Erzherzog Friedrich'sche Oekonomieverwaltung Hermanitz Oe.-Schlesien	6	lehmiger Sand, durchlässiger Untergrund, ganz ebenes Feld von gleicher Art	13./8. gestürzt 4″ 20./8. geeggt, 22./8. geackert 10″ 3./9. gehackt, geeggt, gewalzt und Dünger eingehackt
	36	detto	6	sandiger Lehm mit toniger Beimengung durchlässiger Untergrund, eben	13./8. 3″ gestürzt, 20./8. 11″ geackert, 20./9. gehackt, geeggt, gewalzt und 24./9. Dünger eingehackt und geeggt
22	37	Erzherzog Friedrich'sche Oekonomieverwaltung Kostkowitz, Oe.-Schlesien	6	humoser Lehm	Anfang August gestürzt, hierauf zugerichtet und auf 7″ geackert
	38	detto	6	humoser Lehm	Anfang August gestürzt, zugerichtet und auf 7″ geackert
23	39	Johann Schuh, Hirschbach. N.-Oe.	6	Lehm	Gebaacht am 3. Juli, geeggt, nochmals gebaacht 2. August und geeggt, Saatfurche 4″, dann geeggt
24	40	Johann Mader, Reisendorf, Mähren	6	tiefgründig, bündig, humos, trocken	2mal geackert 28. Juli, 15. September, 9 *cm* tief
25	41	Adolf Wolf, Unterhaid, Böhmen	—	Der Versuchsteilnehmer zeigt an,	
26	42	Dr. Kammel v. Hardegger'sche Oekonomieverwaltung Pernhofen, N.-Oe.	—	schreibt, daß durch Wechsel im Ver-	
27	43	Josef Hörnich, Höhenörlitz, Böhmen	6	—	14. August geschält, 2. September 8 *cm* tief geackert, Dünger einexstirpirt
28	44	Landwirtschaftliches Kasino Frohnau, Böhmen	6	—	1mal gepflügt und 2mal geeggt

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
1898 Hafer 1899 Kartoffel 1900 Gerste	1898 pro *ha* 4 *q* Kainit, 2 *q* Superphosphat 1899 52 *q* Stalldünger 1900 4 *q* Kainit, 2 *q* Superphosphat	11. 9.	13. 9.	Korn 1 *hl* = 73 kg	11 *kg* (m)
1897 Kartoffel 1898 Hafer 1899 1jähr. Klee 1900 2jähr. Klee	1897 Stallmist 52 Fuhren 1898 40 *q* Kalk 1900 2 *q* Thomasmehl, 4 *q* Kainit	24. 9.	25. 9.	Weizen 1 *hl* = $80^3/_4$ *kg*	13 *kg* (m)
2jähr. Klee	zu Klee 1·5 *q* Gypsschlamm pro *ha*	13. 9.	15. 9.	Florianikorn 1 *hl* = 70 *kg*	11·5 *kg* (m
2jähr. Klee	zu Klee 1·5 *q* Gypsschlamm pro *ha*	17. 9.	17. 9.	Roter Bartweizen 1 *hl* = 80 *kg*	13·0 *kg* (m)
1898 Roggen 1899 Hafer	Am 2. Juli bei der Brache mit Stallmist gedüngt	13. 9.	13. 9.	Winterroggen	16 *kg* (h)
Rotklee	Stallmist	14. 9.	17. 9.	Seeländer Roggen guter Qualität	14 *kg* (h)

daß infolge militärischer Uebungen der Versuch nicht zu Ende geführt werden konnte.

walter der Versuch nicht ordnungsgemäß zu Ende geführt werden konnte.

Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Flachs	Stallmist und Superphosphat	10. 9.	10. 9.	Adler Gebirgsroggen	10 *kg* (b)
Rotklee	Stalldünger	22. 9.	22. 9.	Winterroggen	16 *kg* (h)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
29	45 a 45 b	Hauptmann Pellersche Gutsverwaltung Schloß Freiling, O.-Oe.	—	—	—
30	46	Wilhelm Czech, Hof, Mähren	6	leichter Boden	3mal geackert 15. Juli, 15. August, 13. September
31	47	Josef Kolb, Reigersdorf, Mähren	6	feuchter Boden 4 bis 6″ tief, Untergrund schotterig, Lage trocken gegen Nord	Stalldünger seicht eingepflügt, nach den Bracheggen tief aufgeackert, etwas geschlichtet und Dünger einexstirpirt
32	48	Robert Gabriel, Frankstadt, Mähren	—	Dieser Versuchsteilnehmer hat trotz	
33	49	K. u. k. Oekonomieverwaltuug Pruschanek, Mähren	6	tiefgründiger mild. Lehm	Schälackerung im August. Zweite Ackerung 20 *cm*, 2./10. 1900
34	50	Carl Möschl, Kohling, Böhmen	6	feiner Sandboden	Anfang September 20 *cm* tief geackert
	51	detto	595 m^2 A, AA, o 598·5 m^2	Sandboden	Ende September 15 *cm* tief geackert
35	52	Georg Wenesch, Zetschin, Böhmen	6	Sandboden	Juli 20 *cm* tief zur Saat, Kunstdünger seicht untergepflügt
36	53	K. u. k. Wirtschaftsverwaltung Unhošt, Böhmen	6	Tonboden	Gerstenstoppel gestürzt und vor der Saat mit Ruchadlo 12 *cm* tief geackert
37	54	Josef Stich, Weißensulz, Böhmen	6	kiesiger Boden	einmal 15 *cm* tief geackert, geeggt u. gewalzt
38	55	Ignaz Schrems, Kirchdorf, O.-Oe.	6	Laut Brief vom 26. Februar 1902 soll	
39	56	Josef Schaffer, Ober-Schönbrunn, Böhmen	6	sandiger Lehm	3mal geackert 15. Juli, 18. August 12. September

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
—	—	—	—	—	—
2jähr. Klee	ungedüngt	16.|9.	16.|9.	Trieurtes Korn guter Qualität	10·2 *kg* (h)
—	—	2.|9.	14.|9.	Johanniskorn	— (h)

mehrfacher und eindringlicher Urgenzen gar nichts über Verwendung des ihm zugesendeten Düngers berichtet.

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
1899/90 Gerste	1898/99 35 Fuhren Stallmist 2 *q* Superphosphat 1 *q* Chilisalpeter pro 1 *ha*	16.|10.	16.|10.	Schlanstetter-Roggen Nachbau	6·5 *kg* (m)
1899 Klee	Stallmist	10.|9.	12.|9.	Triumph-roggen	18 *kg* (h)
1899 Kartoffel	Stallmist	12.|10.	13.|10.	Triumph-roggen	18 *kg* (h)
1898 Hackfrucht 1899 Gerste 1900 Klee	Stallmist Thomasmehl	3.|10.	4.|10.	Weizen	10 *kg* (m)
1899 Futtermais 1900 Gerste	zu Mais animalische Düngung	21.|9.	21.|9.	Kwassitzer Korn Nachbau 1 *hl* = 70 *kg*	10 *kg* (m)
Gerste	Superphosphat und Chilisalpeter	2.|10.	2.|10.	Triumph-roggen	13 *kg* (m)

in Abwesenheit des Versuchsteilnehmers eine Vermengung der ungewogenen Ernten vorgekommen sein.

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Klee	Stalldünger	12.|9.	12.|9.	Korn	9 *kg* (h)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
40	57	Franz Pöhnl, Weißensulz, Böhm.	6	Sandboden	2maliges Pflügen, 1mal 20 *cm*, 2temal 27 *cm* geeggt, gewalzt
41	58	Erdmann Spieß, Döllnitz, Böhmen	6	Sandboden	2mal geackert, Juli und August 15 *cm* tief
42	59	Franz Höller, Döllnitz, Böhmen	6	Schieferboden	3mal geackert 15 *cm* tief
43	60	Ludwig Fischer, Döllnitz, Böhmen	6	steiniger Boden	2mal geackert, Juni und Juli 15 *cm* tief
44	61	Franz Marsch, Döllnitz, Böhmen	6	Sandboden	2mal geackert, Juli u. September 15 *cm* tief
45	62	Ludwig Pühra Döllnitz, Böhmen	6	steiniger Boden	2mal geackert, Juli u. August 15 *cm* tief
46	63	Franz Pühra, Döllnitz, Böhmen	6	Sandboden	2mal geackert, Juli u. August 15 *cm* tief
47	64	Josef Krug, Wolfersdorf, Böhmen	6	Schieferboden	1mal geackert
48	65	Franz Förster, Hauskirchen, N.-Oe.	6	Sandboden	3mal geackert über Sommer 12 *cm* tief
49	66	Fürstlich Windischgrätz'sche Güterdirektion Tachau, Meierhof Wilhelmshof	6	—	Erbsenstoppel am 6./8. flach gestürzt, 8./9. auf 10" tief geackert
	67	Hof Dreihöfen	6	—	5./7. Gemengstoppel flach gestürzt, 8./9. nach scharfer Egge 8" tief geackert und vorbereitet zum Anbau
50	68	Georg Gerl, St. Katharina bei Neuern, Böhmen	6	mäßig tiefer Schotterboden mit durchlässigem Untergrund	1mal geackert, 17./9. 9 *cm* tief
	69	detto	6	mäßig tiefer Schotterboden mit durchlässigem Untergrund	1mal geackert, 19./9. 10 *cm* tief

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
1898 Hafer 1899 Kartoffel 1900 Gerste	zu Kartoffel mit Stallmist gedüngt	20.|9.	20.|9.	Schlanstetter-Roggen 1 *hl* = 78 *kg*	15 *kg* (m)
Hafer Klee	Stalldünger	12.|9.	12.|9.	Roggen	23 *kg* (h)
Klee	Stalldünger	12.|9.	12.|9.	Roggen	19 *kg* (h)
Klee	Stalldünger	14.|9.	14.|9.	Roggen	23 *kg* (h)
Haferbrache	Stalldünger	14.|9.	14.|10.	Roggen	20 *kg* (h)
Haferbrache	Stalldünger	15.|9.	15.|9.	Roggen	21 *kg* (h)
Haferbrache	Stalldünger	11.|9.	11.|9.	Roggen	20 *kg* (h)
Klee	Stalldünger	26.|10.	27.|10	Roggen	15 *kg* (m)
Kartoffeln, Brache	Superphosphat zu Kartoffeln	18.|19.	20.|9.	Roggen	$7^1/_2$ *kg* (m)
Erbse	1896 50 Fuhren Stallmist pro *ha* 1899 4 *q* Knochenmehl und 2 *q* Salpeter pro *ha*	11.|9.	11.|9.	Schlanstädter Roggen 1 *hl* = 72 kg	10·8 *kg* (m)
1896 Klee 1897 Winterkorn 1898 Kartoffeln 1899 Hafer 1900 Wickfutter	— mit Stallmist 50 Fuhr. — — mit 20 *q* Kalk pro *ha*	10.|9.	11.|9.	Probsteier Roggen 1 *hl* = 75 kg	11·7 *kg* (m)
Kartoffeln	Stallmist	19.|9.	19.|9.	einheimischer Roggen	13 *kg* (h)
Sommerweizen	Stallmist	22.|9.	22.|9.	Roggen	15 *kg* (h)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
51	70	**Herrschaftsdirektion von Hielle und Dittrich, Hohentrebitsch, Böhmen Hof Mohr**	**6**	**Basaltboden**	**15./9. 10 *cm* tief 4./10. 11 *cm* tief geackert**
	71	**Hof Lubenz**	**6**	**Schieferboden mit seichter Ackerkrume**	**erste Ackerung am 25./7. auf, 15 bis 20 *cm*. zweite Ackerung mit dreischarigem Pflug 10 *cm* am 1. bis 5./10.**
	72	**Hof Koppertsch**	**6**	**Lehm**	**am 12./9. geackert auf 14 *cm*, vor der Saat exstirpirt**
52	73	**Josef Buchinger, Gschwandt, O.-Oe.**	**6**	**lockerer Lehm**	**3./10. ca. 16 *cm* tief geackert**
53	74	**Josef Rosmanit, Raase, Oe.-Schlesien**	**6**	**sandiger Lehm, fast ebene Lage, drainirt**	**13./8. mit Exstirpator die Brache gerissen, Ende August 15 *cm* tief geackert Ende September 13 *cm* tief**
54	75	**Josef Einböck, St. Marienkirchen, O.-Oe.**	**—**	**schreibt, daß das Feld, auf welchem den Versuch zu**	
55	76	**Franz Habelsberger, Scheurek, Böhmen**	**128 m^2**	**Sandboden**	**1mal geackert 13./8. auf 14 *cm* geeggt**
56	77	**Franz Plöchl, Scheurek, Böhmen**	**84·3 m^2**	**Sandboden**	**1mal geackert auf 14 *cm* Tiefe und geeggt**
57	78	**Georg Hüttl, Drisgloben, Böhmen**	**585 m^2**	**Sandboden mit undurchlässigem Untergrund**	**3mal geackert 1./8., 20./8., 14./9., erstemal 10 *cm* tief zweitemal 15 *cm* tief drittemal 12 *cm* tief**
58	79	**Johann Scholz, Tschenkowitz, Böhmen**	**6**	**leichter Boden 700 *m* Seehöhe**	**im Juli 3mal mit dem Kultivator bearbeitet, 5mal geeggt und auf 15 *cm* geackert**

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Rotklee	im Jahre 1892 Stalldünger	13.|10.	13.|10.	Roggen Schlanstädter 1 *hl* = 74 *kg*	11·39 *kg* (m)
Raps	pro 1 *ha* 500 *kg* Thomasmehl 100 *kg* Kainit 100 *kg* Chili	5.|10.	5.|9.	Petkuser Roggen Nachbau	11·2 *kg* (m)
1898 Gerste mit Kleeeinsaat 1899 Klee	zu Klee pro 1 *ha* 400 *kg* Thomasmehl 400 *kg* Kainit	24.|11.	24.|11.	Wechselweizen gebeizt	10 *kg* (m)
Kartoffeln	in Stallmist	4.|10.	4.|10.	Roggen gut mittel	9 *kg* (h)
1897 Gerste 1898 Korn 1899 Hafer 1900 Klee	zu Korn Superphosphat und schwefelsaures Ammon	15.|10.	15.|10.	Roggen	13·6 *kg* (m)

der Versuch durchgeführt, verkauft wurde. Käufer soll sich verpflichtet haben, Ende zu führen. — Resultate sind keine eingelangt.

Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Sommerkorn	Stalldünger	14.|9.	14.|9.	einheimischer Roggen	4 *kg* (h)
Hafer	Stalldünger	15.|9.	15.|9.	Roggen	3 *kg* (h)
Hafer	—	14.|9.	14.|9.	Roggen Budweiser	25 *kg* (h)
Klee	vor fünf Jahren mit Stalldünger, Fünffelderwirtschaft	5.|9.	10.|9.	Roggen 1 *hl* = 90 *kg*	9 *kg* (h)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
59	81	Florian Arlet, land- und forstwirtschaftlicher Verein Wildschütz-Silberstein, Böhmen	6	trocken	2mal geackert auf 20 *cm* im Juli und September Am 1./9. Dünger untergebracht
60	82	Stephan Scholz, Kl.-Mohrau, Mähren	6 mit Ausnahme von 8. diese hat nur 567·9 m^2	trockener Boden	3mal geackert 26./7. 5 *cm* tief, 24./8. 9 *cm* tief, 26./9. 15 *cm* tief,
61	83	Landwirtschaftliches Kasino Rudelsdorf: Josef Kraus, Böhmen	6	Lehm	3mal geackert: erstemal 3" tief, zweitemal 10" tief, drittemal 8" tief,
62	84	Alexander Bergant, St. Georgen bei Krainburg, Krain	6	sandiger Lehm	geackert auf 40 *cm* Tiefe
	85	detto	—	vom zweiten Versuchsfeld ist keinerlei	
63	86	Landwirtschaftliche Genossenschaft Stein, Krain	3	mäßig feuchter strenger Lehm	einmal geackert 11 *cm* tief
64	87 88	Landwirtschaftlicher Genossenschaftsverband Gutenfeld, U.-Krain	—	Von beiden Versuchen konnte	
65	89	Anton Richter, Schergau, Böhmen	6	—	2mal geackert erstemal 5", zweitemal 3" tief
66	90	Michael Breuer, Schönau bei Wels, O.-Oe.	6	gegen Süden mäßig steigend	3mal geackert, erstemal 6./7, zweitemal 21./8, drittemal 19./9, auf 15 bis 20 *cm* Tiefe
67	91	Gutsinhabung Brunn am Steinfeld	6	Schotterboden	December 1899, 19./7. 1900, 5./9. 1900, 20./9. 1900, geackert und geeggt
	92	detto		Schotterboden etwas humos	Ackern und Walzen am 25./8. und 27./9. und 7./10.

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Klee	Stallmist	1.|9.	1.|9.	Roggen	14 *kg* (h)
Klee- und Thymotheegras	1898 Stalldünger und gedämpftes Knochenmehl, 1899 Kali und Superphosphat	27.|9.	28.|9.	Gebirgsroggen	15·28 *kg* (h)
Klee	vor drei Jahren Stallmistdüngung	24.|10.	24.|10.	Imperial-Roggen Riesen	12 *kg* (m)
Hafer	ohne Düngung	8.|9.	8.|9.	Roggen	—

tabellarische Nachricht eingelaufen, nur eine Beobachtung über den Stand der Weizensaaten.

Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Roggen	1899 Stallmist	13.|10.	12.|10.	Weizen	13 *kg* (h)

trotz Urgenz keinerlei Resultate zu stande gebracht werden.

Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaues	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Klee	Stalldünger im Jahre 1897	20.|10.	20.|10.	Roggen	25 *kg* (h)
—	Stallmist	18.|9.	21.|9.	Roggen Wolfsbacher	16 *kg* (h)
Brache	seit 7 Jahren ungedüngt	19.|9.	21.|9.	Roggen 1 *hl* = 77·8 *kg*	9·5 *kg* (h)
Hafer	im Jahre 1897 30 Fuhren Stallmist pro 1 *ha*, 1900 ebenso	20.|9.	9.|10.	Weizen 1 *hl* = 81·3 *kg*	10 *kg* (m)

Nr. des Versuchsteilnehmers	Nr. d. Versuches (in den übrigen Tabellen benutzt)	Versuchsansteller	Größe der Teilstücke in *a*	Boden-beschaffenheit	Boden-bearbeitung
68	93	Johann Lachmayr, Steinhaus bei Wels, O.-Oe.	14	Lehmboden	dreimal auf 20 *cm* Tiefe geackert
69	94	Land- und forstwirtschaftlicher Bezirksverein Hostau, Böhmen: 1. Sirb	6	leichter Lehm	3 Wochen vor der Saat und zur Saat auf 7 Zoll geackert
	95	2. Liebeswar	6	durchlässiger Lehm aus Lehmuntergrund	2mal geackert 10 *cm* tief
	96	3. Taschlowitz	6	sandiger Lehm	2mal geackert 10 bis 14 *cm*
70	97	Josef Mattusch, Buschtěhrad bei Prag, Böhmen	6	sandiger humoser Lehmboden	Stoppelsturz, Saatackerung auf 12 *cm*
71	98	August Haberfeltner, Grieskirchen, O.-Oe.	22	sehr gut und trocken	2mal geackert
72	99	Michael Ganglmayer, Hofkirchen a. d. Trattnach, O.-Oe.	6 mit Ausnahme B u. TT	schwerer Boden mit Lehmunterlage	2mal geackert circa 12 bis 18 *cm*
73	100	Franz Frauenhuber, Utzenaich bei St. Martin, O.-Oe.	6	schwerer undurchlässiger Boden	Kleestoppel gestürzt 27./9. auf 18 *cm* geackert
74	101	Alois Polzer, Drömsdorf bei Liebau, Böhmen	4	Lehm	15./7. auf 8 *cm*, 30./9. auf 12 *cm* Tiefe geackert

An den Versuchen hatten sich diesmal beteiligt:

in Böhmen	37	Versuchsteilnehmer	mit	53	Versuchsfeldern
„ Niederösterreich	11	„	„	15	„
„ Oberösterreich .	9	„	„	10	„
„ Schlesien . . .	5	„	„	9	„
„ Mähren	7	„	„	7	„
„ Krain	3	„	„	5	„
„ Ungarn	1	„	„	2	„
„ Steiermark . .	1	„	„	1	„

In früheren Jahren		Datum		Saatgut	
Vorfrucht	Vordüngung	der Düngung	des Anbaue	Art und Qualität	Menge pro Teilstück
Hafer	Stalldünger	20.|9.	20.|9.	Korn	50 *kg* (h)
Gerste	starke Stallmist-	13.|10.	13.|10.	Roggen Montagner 1 *hl* = 78 *kg*	12 *kg* (m)
Klee	1900 Stallmist	27.|9.	27.|9.	Weizen 1 *hl* = 81 *kg*	15 *kg* (m)
Gerste	1900 Stallmist	12.|9.	12.|9.	Roggen	11 *kg* (m)
1899 Sommerweizen 1900 Grünmais	1898 schwache animalische Düngung	28.|9.	29.|9.	Roggen Eigenbau	9·75 *kg* (m)
Gerste	Stallmist	28.|10.	13.|9.	Roggen	—
Gerste	Stallmist	19.|9.	20.|9.	Roggen	7½ *kg* (h)
1899 Gerste mit Klee-einsaat	1898 Stalldünger	23.|10.	24.|10.	Weizen	12 *kg* (h)
Klee	1898 Thomasschlacke	6.|10.	6.|10.	Roggen	12 *kg* (h)

Aus den übrigen Kronländern: Kärnten, Kroatien, Galizien, Bukowina, Siebenbürgen, Tirol und Vorarlberg, Salzburg, Dalmatien und Istrien waren diesmal keine Anmeldungen eingelaufen, was zum Teile seinen Grund darin hat, daß die meisten dieser Kronländer keine entsprechenden, in deutscher Sprache erscheinenden landwirtschaftlichen Blätter besitzen. Die Gesamtzahl der Anmeldungen, welche berücksichtigt werden konnten, betrug 74 Teilnehmer mit 102 Versuchsfeldern, welche in der Tabelle I verzeichnet sind.

Tabelle II.

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne P_2O_5		ohne P_2O_5		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1	31./7.	185	297	170	270	190	293	165	288	160	260
2	31./7.	100	228	105	198	110	239	85	201	93	225
3	19./7.	92	150	92	150	100	154	98	100	92	150
4	19./7.	90	150	100	100	94	152	100	105	100	154
5	19./7.	90	150	100	153	115	110	90	150	95	151
6	23./7.	84	296	77	240	125	327	79	209	73	206
7	9./7.	59	154	37	69·5	73	131·5	70	174	64	155
8	10./8.	69	170	70	170	96	210	98	225	99	215
9	8./8.	102	164	98	157	142	240	128	226	121	192
10	19./8.	162	246	161·5	246	169·2	261	180	248	182·8	252
11	20./8.	161	246	160·3	244	168·8	260	178	247	182	252
12	21./8.	162·5	247	161	245	170	262	179	248	181	251
13	9./8.	69	210	70	207	92	198	72	199	96	224
14	7./8.	63	165	61	140	80	186	70	181	74	165

[1]) S bedeutet Superphosphat, T Thomasschlacke, A Algierphosphat, Menge von Algierphosphat. Die Reihenfolge in der Entwicklung der Saat auf den

Ernte-Erträge.

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung[1])
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
165	298	180	305	—	—	6./7. heftiger Regen, dadurch Lagerung
100	243	105	247	—	—	6./7. heftiger Regen, hierdurch Lagerung
110	165	105	160	—	—	28./9. nur zum Teil aufgegangen, große Trockene April: T, AA, S, A, 0, B[1]) Juni: AA, S, T, A, 0, B
94	152	93	150	—	—	28./9. große Trockenheit April: AA, T, S, A, 0, B Juni: S, AA, T, A, 0, B
145	200	130	180	—	—	28./9. große Trockenheit April: AA, T, S, 0, A, B Juni: AA, S, T, 0, A, B
89	239	105	311	—	—	September: große Trockene April: S, T, AA, B, 0, A Juni: S, T, AA, B, 0, A
61	147	62	133·5	—	—	9./4. normaler Stand April: AA, S, T, A, B, 0 Juni: AA, S, T, A, B, 0
82	210	94	220	—	—	20./10. Trockenheit 2./11. infolge Regen Stand normal April: S, A, T, AA, B, 0 Juni: S, A, T, AA, B, 0
125	208	139	232	—	—	April: S, T, B, AA, A, 0 Juni: S, T, B, AA, A, 0
164·4	246	165·5	258	—	—	Superphosphat und Thomasmehl bewirkten Lager. April-Juni: S, T, B, A, AA, 0
163·9	245	165·2	258	—	—	langsam aufgegangen, S und T zeigen Lager. April-Juni: S, AA, T, B, A, 0
165	247	166	259	—	—	langsam aufgegangen, S und T zeigen Lager. April-Juni: S, B, T, AA, A, 0
120	216	79	237	—	—	24./10: große Trockenkeit April: S, AA, T, B, A, 0 Juli: kein deutlicher Unterschied
76	200	73	202	—	—	wegen großer Trockenheit später und dichter gebaut April: S, AA, T, A, B, 0

B belgisches Phosphat, TT doppelte Menge von Thomasschlacke, AA doppelte
Teilstücken wird durch die Reihenfolge der obigen Bezeichnungen wiedergegeben

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne P_2O_5		ohne P_2O_5		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
15	10./8.	140	245	138	241	182	295	169	264	165	256
16	11./8.	143	247	146	248	179	296	172	273	167	260
17	11./8.	144	246	143	245	185	298	170	264	164	254
18	27./7.	105	198	102	194	142	254	132	241	123	232
19	29./7.	125	595	125	600	175	645	165	639	160	621
20	verhagelt laut Brief vom: 11. August 1901										
21	30./7.	109	193	108	189	130	246	120	208	122	210
22	3./8.	90·4	135·6	80·4	149·6	120·77	214·73	91·70	188·3	86·64	192·86
2	24./7.	103·5	196·5	97·0	206·0	120·0	261·5	103·0	216·0	110·5	243·0
24	4./7.	67	131	82	170	91	182	89	178	72	155
25	10./8.	75	160	87	198	164	307	103	227	146	304
26	28./7.	81	203	83	212	98	269	85	238	89	243
27					schreibt, daß infolge Hagels die Ernte vernichtet						
28	20./8.	70	182	71	196	112	265	84	235	78	225
29	16./7.	80	295	92	273	125	420	97	313	99·5	321

Ernteertrag in *kg* pro Theilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
172	279	176	284	—	—	sehr trocken bei der Bestellung; April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
175	280	174	288	—	—	sehr trocken bestellt; April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
172	281	176	286	—	—	sehr trocken bestellt; April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
134	244	137	250	—	—	sehr trocken bestellt; April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, T, AA, B, A, 0
178	655	170	640	—	—	große Dürre im Anfang Mai: S, AA, A, B, T, 0
135	200	120	227	—	—	im Anfang Kälte, dann große Trockenheit April: T, B, S, AA, A, 0
102·30	225·20	117·0	222·0	—	—	April: S, T, AA, A, B, 0 Wind verzögerte die Blüte, Mai und Anfang Juni sehr trocken, nachher viel Regen
115·0	278·5	117·5	221·5	—	—	April: S, T, AA, A, B, 0 Juni: Parzellen ohne $P_2 O_5$ haben kürzeren Halm und blühten um zwei Tage später
76	158	84	172	—	—	nach dem Anbau große Dürre, Feldstück nicht gleichmäßig Mai-Juni: T, S, B, AA, A, 0
92	202	121	251	—	—	große Dürre im Juni, daher Halm kurz Mai: S, T, AA, B, A, 0 Juni: S, A, T, B, AA, 0
90	251	94	258	—	—	große Dürre, kurze Halme Mai-Juni S, T, AA, A, B, 0
wurde 31. Juli 1901						große Trockenheit April: S, T, A, AA, B, 0 Juni, S, T, AA, A, B, 0
80	230	106	242	—	—	Mai: sehr gut überwintert, noch keine Unterschiede sichtbar Juni: S, T, B, AA, A, 0
102	363	115	365	—	—	30./9. sehr trocken und warm, Sommer war sehr trocken April: S, T, AA, A, B, 0 Juni: AA, S, T, A, B, 0

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne $P_2\ O_5$		ohne $P_2\ O_5$		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
30	12./8.	43·22	196·8	45·2	197·6	59·45	244·45	66·3	287·7	65	265
31	19./7.	74·5	327·5	76	313·5	81	321	77	295·5	72·5	311·5
32	2./8.	94·5	388·5	88	326	90	340·5	88·5	333·5	91	338
33	17./7.	80	204	73	188	92	231	91	232	88	220
34	24./7.	90	285	90	270	116	315	93	282	95	275
35	13./7.	78·5	269·5	72	268	77	302	78·25	288·75	81·5	293·5
36	5./8.	58	209	80	234	78	229	65	256	84	196
37	17./7.	109·5	355	113	359	120	384	114	352·5	117·5	408·5
38	25./7.	110	348	95	251	100	310	99	272	111	312
39	26./7.	76	278	76	279	110	329	114	344	93	292

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
71·3	320·4	64·4	258·2	—	—	Herbst sehr trocken, Frühjahr trocken und kalt, Juli viel Regen April: S, T, B, AA, A, 0 Juni: T, AA, B, S, A, 0
72·5	279	67	325	—	—	5./10. Saat gut aufgegangen 27./4. sehr gut überwintert April: S, A, B, AA, T, 0 Anfang Juli: Regengüsse (76 *mm*) und Lager
86	305·5	86·5	299·5	—	—	30./9. Saat gut aufgegangen April: viel Regen (76 *mm*) Stand: A, AA, B, S, 0, T Schädigung aller Teilstücke durch Chlorops
93	232	90	219	—	—	April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: AA, S, B, T, A, 0 nach der Aussaat große Dürre, gut überwintert
98	281	109	290	—	—	nach der Aussaat anhaltende Trockenheit, die Ueberwinterung war gut April: S, AA, A, T, B, 0 Juni: AA, S, T, A, B, 0
82	319	78	303	—	—	8./10. seit Anbau Trockenheit Saat gut aufgegangen April: Ueberwinterung gut, S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, AA, T, A, B, 0 sämtliche Parzellen etwas Lager
80	219	84	260	—	—	Saat wegen Trockenheit langsam und ungleich aufgegangen, lückenhaft April: S, T, AA, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
106·5	345·5	120·5	390	—	—	Herbst u. Winter gleichmäß. Stand April: sehr langsame Entwicklung Stand: S, T, AA, B, A, 0 Juni: AA, S, T, A, B, 0 Parzellen vom Wild beschädigt
103	273	107	309	—	—	Herbst und Winter gleichmäßiger Stand, langsame Entwicklung April: S, T, AA, A, B, 0 Juni: A, S, B, AA, T, 0 Dampfdrusch, Frucht litt durch Chlorops und Brand
98	320	122	350	—	—	Infolge Regenmangel etwas zu trockene Bestellung Ueberwinterung gut April: AA, T, B, S, A, 0 Juni: T, AA, S, B, A, 0

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne P_2O_5		ohne P_2O_5		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
40	8./8.	115	365	114	361	138	462	127	368	128	372
41	Der Versuchsteilnehmer zeigt an, daß infolge militärischer Uebungen Er berichtet über den Stand der Saaten,										
42	schreibt, daß durch Wechsel im Verwalter der Versuch nicht ordnungs-										
43	Laut Schreiben vom 4. August 1901 ist die										
44	20./8.	104·5	256	—	—	161	394	182	351	148·5	351
45a, 45b	Am 24. Februar 1902 wurde mitgeteilt, daß die fehlenden Resultate Dies geschah										
46	Brief vom 26. Februar 1902 wie bei Vorigem. Derselbe Erfolg.										
47	24./8.	34	110	35	115	76	225	51	190	43	180
48	Dieser Versuchsteilnehmer hat trotz mehrfacher und eindringlicher des ihm zugesandten										
49	26./7.	153	245	128	181	149	250	128	216	153	341
50	12./8.	104	160	112	163	107	182	109	170	116	205
51	16./8.	96	162	(120)	(180)	108	174	108	162	(132)	(210)
52	8./8.	134	228	133	227	172	274	150	248	152	230
53	6./8.	74	104	85	107	95	147	82	153	93	157
54	29./7.	91	194	93	195	106	215	98	199	96	198
55	Laut Brief vom 26. Februar 1902 soll in Abwesenheit des Versuchs- gewogenen Ernten										

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
130	375	135	375	—	—	Nach der Aussaat große Trockenheit, im Oktober kräftigt sich die Saat April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, AA, T, A, B, 0
der Versuch nicht zu Ende geführt wurde. wie folgt:						Mai: S, T, AA, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
mäßig zu Ende geführt werden konnte.						
Ernte total verhagelt.						Stand: April: S, T, AA, A, B, 0 Juni: AA, S, T, A, B, 0
147	336	147	322	147	336	April: S, TT, AA, T, B, A, 0 Juni: AA, S, TT, A, B, 0
in längstens 14 Tagen einlaufen würden. jedoch nicht						
						April: S, T, AA, B, A, 0 Juni: S, T, AA, B, A, 0
49	185	83	270	—	—	April: S, T, B, AA, A, 0 Juni: T, S, AA, B, A, 0
Urgenzen gar nichts über Verwendung Düngers berichtet						
141	211	151	244	—	—	infolge Trockenheit verspäteter Anbau, langsame Entwicklung April: S, T, B, AA, A, 0 Juni: T, 0, S, A, AA, B, 0
125	187	119	172	—	—	gut überwintert, im April ist nur ein Unterschied zwischen den ohne und mit P_2O_5 zu bemerken Juni: S, T, AA, A, B, 0
120	180	100	150	—	—	A und 0 (die eingeklammerten) wurden im Frühjahre, weil stark ausgewintert mit Salpeter gedüngt Mai: T, S, B, AA, A, 0 Juni: T, S, B, AA, A, 0
169	271	168	270	—	—	April: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
101	165	86	169	—	—	April: Ueberwinterung schlecht, Unterschiede sind keine zu bemerken
101	208	99	202	—	—	April: gut überwintert, zeigen sich noch keine Unterschiede Juni: S, AA, T, B, A, 0
teilnehmers eine Vermengung der un- vorgekommen sein						April: gut überwintert, zeigen die Saaten auf den einzelnen Parzellen noch keine Unterschiede Juni: S, AA, T, B, A, 0 große Trockenheit

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne P_2O_5		ohne P_2O_5		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
56	4./8.	35	143·2	36·1	154·3	42	184·8	49	143·7	38·5	147·8
		ohne Düngung überhaupt									
57	31./8.	78	131	85	134	121	244	126	252	105	235
58	15./8.	64	156	64	156	148	306	59	188	76	168
59	12./8.	56	116	52	112	99	216	72	162	85	180
60	13./8.	53	112	53	112	102	218	74	164	88	186
61	Es wird mitgeteilt, daß infolge Verwechslung das Resultat nicht 24. Juli 1902										
62	14./8.	66	159	70	170	140	290	65	200	60	188
63	15./8.	63	155	72	165	150	300	74	170	66	201
64	18./7.	84	95·8	84	95·8	85	96·3	82	95·3	83	95·3
65	8./8.	81	179	77	176	104	212	90	194	83	178
66	26./7.	100	250	98	246·5	117·5	281·5	116	278·5	109	275·5
67	29./7.	98	206	95	170	150	260	110	208	105	216
68	6./8.	70	200	68	185	154	340	102	254	105	260

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
39 0	150·1	46·0	156·5	—	—	Juni: Getreide beginnt zu lagern, Unterschiede sind nur bei S, welches am schönsten, und 0, welches am schwächsten steht, zu bemerken
86	145	169	299	—	—	Juni: T, B, S, AA, A, 0 Feld ist nicht ganz gleichmäßig, am besten, wo die Parz. A, T, B schlechter, wo S und noch schlechter, wo AA hinkam
74	168	67	202	—	—	Mai: S, T, AA, A, B 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
109	198	103	198	—	—	Mai: S, T, AA, B, A, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
92	196	99	198	—	—	Juni: S, T, AA, A, B, 0
übermittelt werden kann, Brief vom						Stand im Juni: S, T, AA, A, B, 0
65	160	76	170	—	—	Mai: S, T. AA, B, A, 0 Juni: S, T, AA, B, A, 0
60	190	64	156	—	—	Mai: AA, S, T, B, A, 0 Juni: S, T, AA, A, B, 0
85	96·1	87	96·4	—	—	10./11. ist die Saat gleichmäßig aufgegangen Mai: S, AA, T, A, B, 0 Juni: S, AA, A, T, B, 0
(63)	(148)	107	221	—	—	Parz. A ist von einer Sandader durchschnitten, Parz. AA hatte Mischling als Vorfrucht, die übrigen Brache April: T, S, A, B, AA, 0 Juni: T, S, A, B, 0, AA große Trockenheit
110·5	277·5	123·5	305	—	—	infolge Trockenheit langsame Entwicklung, gleicht sich später aus, überwintert gut und blüht gut ab 3./6. Schädigung durch Hagel Mai: T, S, AA, B, A, 0
130	214	160	274	—	—	infolge Dürre langsames Auflaufen der Saat Juni: T, S, AA, B, A, 0
119	224	147	280	—	—	Saaten litten im Mai durch große Trockenheit Mai: S, T, AA, A, B, 0 Juni: T, S, AA, A, B, 0

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne $P_2 O_5$		ohne $P_2 O_5$		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
69	8./8.	64	196	65	194	156	334	109	258	108	254
70	12./8.	132	213	125	214	135	237	117	226	112	217
71	19./8.	54·5	80·75	65	118	71·5	117·25	62	113·25	56	97·75
72	17./8.	258	253·5	245	301·5	253	309	234	322	260	317
73	21./7.	Infolge Unvorsichtigkeit eines Hilfsarbeiters beim Dreschen einander gebracht und konnten daher nicht									
74	24./8.	92	211	89	194	148	240	106	196	120	227
75	schreibt, daß das Feld, auf welchem der Versuch durchgeführt, verkauft haben, den Versuch zu Ende zu führen.										
76	2./8.	28	70	—	—	44	100	39	96	415	96
77	11./8.	6·5	17	—	—	(7·5)	(20)	16	41·5	16·5	42
78	2./8.	45	100	40	90	68	170	63	140	80	185
79	19./8.	—	—	—	—	87	187	46	97	56	125
80	19./8.	—	—	—	—	89	193	45	98	58	128

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
120	218	150	276	—	—	Saat litt durch Trockene im Mai Mai: S, T, AA, A, B, 0 Juni: T, S, AA, A, B, 0
117	222	136	246	—	—	März starke Fröste u. viel Schnee April: S, T, 0, AA, A, B Juni: T, AA, A, 0, S, B
59	105·25	71	128·5	—	—	infolge Wolkenbrüche im Frühjahr sind die Saaten stark zurückgegangen April: AA, B, S, T, A, 0 Juni: B, S, AA, T, A, 0
194	354	254	306·5	—	—	Weizen ist im Herbst nicht aufaufgegangen, hat sich aber im Frühjahr erholt April-Juni: Unterschiede lassen sich keine erkennen
wurden die Ernten der Parzellen durch- mitgeteilt werden						später Anbau, daher langsame Entwicklung Mai: T, AA, A, S, B, 0 Juni: zeigt sich kein besonderer Unterschied
115	221	103	209	—	—	infolge späten Anbaues schlechte Entwicklung April: S, T, B, AA, A, 0
wurde. Käufer soll sich verpflichtet Resultate sind keine eingelangt						Beobachtungen über den Stand im April, S, die übrigen gleich
39	95	40	98	38·5	88·5	sehr schön April: kein Unterschied zu bemerken Juni: S, AA, A, B, TT, T, 0
17·5	45	15·5	40	14	39	auf Teilstück S viel ausgeblieben, wie verbrannt Korn war nicht vollkommen reif und feucht geerntet
87	200	57	150	—	—	zur Zeit der Blüte zwei starke Reife, daher viele Aehren taub geblieben April: AA, A, S, T, B, 0 Juni: AA, A, S, T, B, 0
67	110	75	138	—	—	Bis zum Winter sehr trocken, Winter war gleichmäßig kalt, sehr günstig, ohne Phosphorsäure-Düngung wurden keine Parzellen angelegt
67	110	72	135	—	—	April-Juni: S, T, AA, A, B.

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne $P_2 O_5$		ohne $P_2 O_5$		Superph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
81	7./8.	51	70	—	—	92	132	95	160	75	119
82	5./8	150·8	330·6	—	—	156·8	342·0	170·5	434·8	174·05	324·5
83	5./8.	91	170	—	—	112	235	106	233	89	213
84	15./7.	60	80	—	—	72	100	73	97	72	95
85	Vom zweiten Versuchsfeld ist keinerlei tabellarische Nachricht eingelaufen; der Weizensaaten										
86	20./7.	22	63	—	—	36	96	35·5	117·5	30	70
87	Von beiden Versuchen konnte trotz Urgenz keinerlei Resultate										
88											
89	24./8.	125	140	—	—	135	150	170	160	150	150
90	16./7.	99	380	—	—	98·56	424·56	94·6	477·4	99·2	378·78
91	6./7.	72	161	—	—	83·5	193	84	201	80 7	202
92	16./7.	Die Versuchsparzellen wurden in Schwaden verhagelt und durch worfen, so daß jede Begrenzung der Versuche									
93	Laut Brief vom 9. März 1902 ist der Besitzer gestorben und infolge Ende										
94	—	Laut Zuschrift vom 25. Februar 1902 ist die									
95	—	Laut Zuschrift vom 25. Februar 1902 ist die									
96	—	Laut Zuschrift vom 25. Februar 1902 ist die									

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
104	150	85	130	103	185	Mai: S, T, TT, AA, A, B, 0 Juni: Unterschiede nicht mehr sichtbar
171·1	303·85	170·8	326·25	165·3	348	hat sehr gut überwintert, im März noch keine Unterschiede zu sehen Juni: S, TT, T, AA, A, B, 0
107	240	118	260	148	298	durch Trockene etwas gelitten Mai: TT, S, AA, T, A, B, 0 Juni: TT, AA, S, T, A, B, 0
84	113	70	85	82	103	April: TT, AA, S, T, 0, A, B,
nur eine Beobachtung über den Stand und zwar:						April: S, TT, T, AA, 0, A, B
32	84	32	87	38	97	die Saat wurde gut untergebracht
zu stande gebracht werden						
190	180	160	155	180	160	April: ist nur ein Uuterschied zwischen der ersten Parzelle und den übrigen zu bemerken
99	396	109·6	465·2	99·66	419.54	im Anfang große Trockene, dann ein mäßiger Regen, Saaten stehen sehr gut (am besten T), überwintert gut, Stand im April: TT T, AA, S, A, B 0 Juni: total gelagert, 4. Dezember Saat gut bestockt
91·4	207	81·2	209·5	89·3	204·6	April-Juni: ein Unterschied zwischen den einzelnen Parcellen kann nicht konstatiert werden
einen heftigen Sturm durcheinander ge- unmöglich geworden ist						im Herbst große Trockene, Ueberwinterung gut April-Juni: Stand nicht besonders, ein Unterschied zwischen den Parzellen nicht vorhanden
dessen wurde der Versuch nicht zu geführt						Mai: AA, S, T, B, A, 0 bei B soll besonders die Körnerentwicklung auffallend gewesen sein
Ernte verhagelt						große Trockenheit April: S, AA, T, B, A, 0
Ente verhagelt						allgemeine Trockenheit Mai: S, AA, A, T, B, 0
Ernte verhagelt						Mangel an Regen Mai· S, T, AA, A, B, 0

Nr. des Versuches	Datum der Ernte	Ernteertrag in *kg* pro Teilstück									
		ohne P_2O_5		ohne P_2O_5		Superphosph.		Belg. Ph.		Algierph.	
		Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
97	18./7.	89	82	—	—	108	102	100	96	96	90
98	13./7.								Resultate wurden		
99	22./7.	84	260	—	—	108	354	84	254	96	276
100	3./8.	114	246	—	—	117·3	296·7	27·5	137·5	121	275
101	13./8.	81	164	—	—	87	172	77	150	77	149

Versuchsresultate.

Die Originalberichte der Teilnehmer, wie sie in den von uns zur Verfügung gestellten Formularien eingetragen wurden, sind in den Tabellen I und II zusammengestellt. Die Tabelle I enthält alle Eintragungen der Anbautabellen, Tabelle II die im Verlaufe der Vegetation gemachten Beobachtungen über den Stand der Saaten, sowie die direkt ermittelten Ernteresultate. Es sind die Erntemengen an Stroh und Körnern in Kilogramm pro Teilstück von 6 *a* angegeben. Dieselben wurden auf das Hektar umgerechnet und erscheinen diese letzteren Zahlen in den Tabellen III und IV getrennt für die beiden Versuchsfrüchte Roggen und Weizen. Wie Tabelle II zeigt, sind von 102 durchgeführten Versuchen 80 zum Abschluß gebracht und sind von diesen 58 mit Roggen und 22 mit Weizen als Versuchsfrucht zur Ausführung gelangt. Nach den Angaben in der vorletzten Kolonne der Tabelle I (Art und Qualität des Saatgutes) sind in der überwiegend großen Mehrzahl der Fälle von den Versuchsteilnehmern bestimmte Typen von Roggen und Weizen angebaut

Ernteertrag in *kg* pro Teilstück						Anmerkung
Algier dopp.		Thom. einf.		Thom. dopp.		
Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	
100·5	95	99	88	101	94·1	ungewöhnliche Trockenheit April-Juni: Es konnte nur ein Unterschied der ersten Parzelle gegen die übrigen untereinander konstatiert werden
keine mitgeteilt						April-Juni: will keine Unterschiede bemerkt haben
100	340	90	288	102	320	große Dürre April-Juni: S, TT, AA, T, A, B, 0 teilt mit, daß ohne Grunddüngung geerntet 72 *kg* Körner, 216 *kg* Stroh
110	220	57	190	112	128	bei T und B war die Saat sehr stark ausgewintert April-Juni: S, TT, AA, A, T, B, 0 starke Fröste, später große Dürre
65	138	74	148	71	139	Parz. TT, AA haben vom Frost mehr als die übrigen gelitten April: S, TT, AA, T, A, B, 0 Juni: S, TT, T, AA, A, B, 0

worden, es hat also eine Auswahl der Sorten stattgefunden und sind neuere auf hohe Leistung gezüchtete Sorten, sowie andere sehr widerstandsfähige Landsorten, welche in guter und gleicher Qualität und großer Sortenreinheit bei uns schon Massenartikel am Saatgutmarkt geworden sind, sehr häufig anzutreffen. Es deutet dies für sich schon auf die höhere Klasse der landwirtschaftlichen Schulung, der die Mitarbeiter an den exakten Versuchen angehören, obwohl eine sehr große Anzahl derselben nur bäuerliche Besitzer sind. Es bieten auch die sonstigen in Tabelle I zusammengestellten Daten manches Interessante, wovon im Hinblick auf den Versuchszweck besonders hervorzuheben ist, daß bei der Düngung der Versuchsfelder in früheren Jahren in relativ seltenen Fällen Phosphate Verwendung fanden. Es sind von den Roggenversuchsfeldern 15, von den Weizenversuchsfeldern 12 in früheren Jahren mit Phosphat gedüngt, während 75 Versuchsfelder bisher keine Phosphatdüngung erhalten hatten. Zu diesen zählen besonders die Versuche, welche sich durch eine ausnehmend starke Phosphorsäurewirkung auszeichnen.

Tabelle III. Roggen, Ernteerträge pro 1 *ha*.

Nummer	A Ohne Phosphorsäure		B Ohne Phosphorsäure		Mittel aus A und B		Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belg. Phosphat		Algierphosphat doppelt		Thomasmehl doppelt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
3	15·34	25·00	15·33	25·00	15·33	25·00	16·67	25·67	17·50	26·67	15·34	25·00	16·33	16·67	18·33	27·50	—	—
4	15·00	25·00	16·67	16·67	15·84	20·84	15·67	25·33	15·50	25·00	16·67	25·67	16·67	17·50	15·67	25·33	—	—
5	15·00	25·00	16·67	25·50	15·84	25·25	19·17	18·33	21·67	30·00	15·83	25·17	15·00	25·00	24·17	33·33	—	—
7	9·83	25·67	6·17	11·58	8·00	18·63	12·17	21·91	10·33	22·25	10·85	25·83	11·67	29·00	10·17	24·50	—	—
8	11·50	28·33	11·67	28·33	11·59	28·33	16·00	35·00	15·67	36·67	16·50	35·83	16·33	37·50	13·67	35·00	—	—
9	17·00	27·33	16·33	26·17	16·67	26·75	23·67	40·00	23·17	38·67	20·17	32·00	21·33	37·67	20·83	34·67	—	—
14	10·50	27·50	10·17	23·33	10·34	24·67	13·33	31·00	12·17	33·67	12·33	27·50	11·67	30·17	12·67	33·33	—	—
18	17·50	33·00	17·00	32·33	17·25	32·67	23·67	31·33	22·83	41·67	20·50	38·67	22·00	40·17	22·33	40·67	—	—
19	20·53	97·70	20·53	98·52	20·53	98·11	28·74	105·91	27·91	105·09	26·27	101·97	27·09	104·93	29·23	107·55	—	—
23	17·42	33·08	16·33	34·68	16·88	33·88	20·20	44·02	19·78	37·29	18·41	40·91	17·34	36·36	19·36	46·89	—	—
24	13·40	26·20	16·40	34·00	14·90	30·10	18·20	36·40	16·80	34·40	14·40	31·00	17·80	35·60	15·20	31·60	—	—
26	13·50	33·83	13·83	35·33	13·67	34·58	16·33	44·83	15·67	43·00	14·83	40·50	14·17	39·67	15·00	41·83	—	—
29	13·33	49·17	15·33	45·50	14·33	47·34	20·83	70·00	19·17	60·83	16·60	53·50	16·17	52·17	17·00	60·50	—	—
30	7·20	32·80	7·54	32·94	7·37	32·87	9·91	40·74	10·74	43·04	10·83	44·17	11·05	47·95	11·89	53·40	—	—
31	12·41	54·58	12·67	52·25	12·54	53·42	13·50	53·50	11·17	54·17	12·10	51·91	12·83	49·33	12·10	46·50	—	—
33	13·33	34·00	12·17	31·33	12·75	32·67	15·33	38·50	15·00	36·50	14·67	36·67	15·17	38·67	15·50	38·67	—	—
35	13·08	44·91	12·00	44·67	12·54	44·79	12·83	50·34	13·00	50·50	13·60	48·91	13·04	48·12	13·67	53·17	—	—
37	18·25	59·16	18·83	59·83	18·54	59·49	20·00	64·00	20·08	65·00	19·58	68·08	19·00	58·75	(17·75)	(57·58)	—	—
39	12·67	46·33	12·67	46·50	12·67	46·42	18·33	54·83	20·33	58·33	15·50	48·67	19·00	57·33	16·33	53·33	—	—
40	19·17	60·83	19·00	60·17	19·09	60·50	23·00	77·00	22·50	62·50	21·33	62·00	21·17	61·33	21·67	62·50	—	—
44	17·41	42·67	—	—	17·41	42·67	26·83	65·67	24·50	53·67	24·75	58·50	30·33	58·50	24·50	56·00	24.50	56·00
47	5·67	18·33	5·83	19·17	5·75	18·75	12·67	37·50	13·83	45·00	8·00	30·00	8·50	31·67	8·17	30·83	—	—
49	25·50	40·83	21·33	30·17	23·42	35·50	24·83	41·67	25·17	40·67	25·50	56·83	21·33	36·00	23·50	35·17	—	—
50	17·33	26·67	18·67	27·17	18·00	26·92	17·83	30·33	19·83	28·67	19·33	34·17	18·17	28·33	20·83	31·17	—	—
51	16·13	27·22	(20·05)	(30·07)	16·13	27·22	18·15	29·24	16·80	25·21	(22·05)	(35·08)	18·15	27·22	20·05	30·07	—	—
53	12·33	17·33	14·17	17·83	13·25	17·58	15·83	24·50	14·33	28·17	15·50	26·17	13·67	25·50	16·83	27·50	—	—
54	15·17	32·33	15·50	32·50	15·34	32·41	17·67	35·83	16·50	33·67	16·00	33·00	16·33	33·17	16·83	34·67	—	—
56	6·02	25·72	—	—	6·02	25·72	7·00	30·80	7·67	26·09	6·42	24·63	8·17	23·95	6·50	25·02	—	—

57	13·00	21·83	14·17	22·33	13·59	22·08	20 17	40·67	28·17	49·83	17·50	39·17	21·00	42·00	14·33	24·17	—	—
58	10·67	26·00	10·67	26·00	10·67	26·00	24·67	51·00	11·17	33·67	12·67	28·00	9·84	31·33	12·33	28·00	—	—
59	9·33	19·33	8·67	18·67	9 00	19·00	16·50	36·00	17·17	33 00	14·17	30·00	12 00	27·00	18·17	33·00	—	—
60	8·83	18·67	8·83	18·67	8·83	18·67	17·00	36·33	16·50	33·00	14·67	31·00	12·33	27·33	15·33	32·67	—	—
62	11·00	26·50	11·67	28·33	11·34	27·44	23·33	48·33	12·67	28·33	10·00	31·33	10·83	33·33	10·83	26·67	—	—
63	10·50	25·83	12·00	27·50	11·25	26·67	25·00	50·00	10·67	26·00	11·00	33·50	12·33	28·33	10·00	31·67	—	—
64	14·00	16·00	14 06	16·00	14·03	16·00	14·00	15·96	13·66	15·88	14·16	16·05	13·83	15·88	14·50	16·06	—	—
65	13 50	29·83	12·83	29·33	13·17	29·58	17·33	35·33	17·83	36 83	13·83	29·67	15·00	32 33	(10·50)	(24·67)	—	—
66	16·67	41·67	16·33	41·08	16·50	41·29	19·60	46·92	20·59	50·83	18·17	45·92	19·33	46·42	18·42	46·25	—	—
67	16·33	34·33	15·83	28·33	16 08	31·33	25·00	43·33	26·67	45·67	17·50	36·00	18·33	34.67	21·67	35·67	—	—
68	11·67	33·33	11·33	30·83	11·50	32 08	25·67	56·67	24·50	46·67	17·50	43·33	17·00	42·33	19·83	37·33	—	—
69	10·67	32·67	10·83	32·33	10·75	32·50	26 00	55·67	25·00	46·00	18·00	42·33	18·17	43·00	20·00	36·33	—	—
70	22·00	35·50	20·83	35 67	21·42	35·59	22·50	39·50	22·67	41·00	18 67	36·17	19·50	37·67	19·50	37·00	—	—
71	9·08	13·45	10 83	19·67	9 96	16·56	11·92	19·54	11·83	21·41	9·33	16·29	10·33	18·87	9·83	17·54	—	—
74	15·33	35.17	14 83	32·33	15·08	33·75	24·67	40·00	17·17	34·83	20·00	37·83	17·67	32·67	19·17	36·83	—	—
76	21·88	54·69	—	—	21 88	54·69	34·37	78·13	31·25	76·56	32·42	75 00	30·46	75·00	30·47	74·22	30 08	69·14
77	7 71	20·17	—	—	7·71	20·17	(8·89)	(23·72)	18·39	47·45	19·57	49·82	18·98	48·63	20·76	53·38	16·61	46·26
78	7·69	17 09	6·83	15 38	7 26	16·24	11·62	29·06	9·74	25·64	13·67	31 62	10·76	23·96	14 87	34·18	—	—
79	—	—	—	—	—	—	14 50	31·17	12·50	23·00	9·33	20 83	7·67	16·17	11·17	18·33	—	—
80	—	—	—	—	—	—	14·83	32·17	12·00	22·50	9 67	21·33	7·50	16·33	11·17	18·33	—	—
81	8·50	11·62	—	—	8·50	11·67	15·33	22·00	14·17	21·67	12·50	19·83	15·83	26·67	17·33	25·00	17·17	30·83
82	25·13	55·10	—	—	25·13	55·10	27·60	60·22	28·47	54·37	29·00	54·08	28·41	55·80	28 51	50·64	27·55	58·00
83	15·17	28·33	—	—	15·17	28·33	18 67	39·17	19 67	43 33	14·83	35·50	17·67	38 83	17·83	40·00	24·67	49·67
84	10·00	13·43	—	—	10·00	13·33	12·00	16·67	11·67	14·17	12·00	15·83	12·17	16·17	14·00	18·83	13·67	17·17
89	20·83	23·34	—	—	20·83	23·34	22·50	25·00	26 67	25·83	25·00	25·00	28·34	26·67	31·67	30·00	30·00	26·67
90	16·50	63·34	—	—	16·50	63·34	16·43	70·76	18·27	77 53	16·54	63·13	15·77	79·57	16·50	66·00	16·61	69·92
91	12·00	26·83	—	—	12·00	26·83	13·92	32·17	13·54	34·90	13·45	33·67	14·00	33·50	15·24	34·50	14·89	34·10
97	14 83	13·67	—	—	14·83	13·67	18·00	17 00	16·50	14·67	16·00	15·00	16·67	16·00	16·75	15·83	16·83	15·67
99	14·00	43 33	—	—	14·00	43·33	18·00	59·00	15·00	48 00	16·00	46·00	14·14	42·67	16·67	56·67	16 67	52·28
101	20·25	41·00	—	—	20·25	41·00	21·75	43·00	18·50	37·00	19·25	37·25	19·25	37·50	16·25)	(34·50)	(17·75)	(34·75)
Im Mittel	14·08	32·87	13·89	31·99	14·07	32·54	18·59	41·45	17·79	39·58	16 38	37·97	16·45	37·49	17·12	38·14	19·17	40·43
Anzahl der Einzelfälle	56	56	42	42	56	56	57	57	58	58	58	58	58	58	58	58	13	13

Die Durchschnittsernte bei der doppelten Thomasschlackendüngung, welche sich auf eine viel geringere Anzahl von Fällen bezieht, kann aus diesem Grunde nicht direkt zum Vergleich mit den anderen Durchschnittsziffern herangezogen werden, sondern nur mit dem Mittel der korrespondierenden Fälle.

Tabelle IV. Weizen, Ernteerträge pro 1 *ha*.

Nummer	A Ohne Phosphorsäure		B Ohne Phosphorsäure		Mittel aus A und B		Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belg. Phosphat		Algierphosphat doppelt		Thomasmehl doppelt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1	30·83	49·50	28·33	45·00	29·58	47·25	31·67	48·83	30·00	50·83	26·67	43·33	27·50	48·00	27·50	49·67	—	—
2	16·67	38·00	17·50	33·00	17·09	35·50	18·34	39·83	17·50	41·17	15·50	37·50	14·17	33·50	16·67	40·50	—	—
6	14·00	49·33	12·83	40·00	13·42	44·67	20·83	54·50	17·50	51·83	12·17	34·33	13·17	34·83	14·83	39·83	—	—
10	27·00	41·00	26·91	41·00	26·96	41·00	28·20	43·50	27·60	43·00	30·46	42·00	30·00	41·33	27·40	43·00	—	—
11	26·83	41·00	26·72	40·67	26·78	40·84	28·14	43·33	27·53	43·00	30·33	42·00	29·67	41·17	27·32	40·83	—	—
12	27·08	41·17	26·83	40·83	26·96	41·00	28·33	43·67	27·67	43·17	30·17	41·83	29·83	41·33	27·50	41·17	—	—
13	11·50	35·00	11·67	34·50	11·59	34·75	15·33	33·00	13·17	39·50	16·00	37·33	12·00	33·17	20·00	36·00	—	—
15	23·33	40·83	23·00	40·17	23·17	40·50	30·33	49·17	29·33	47·33	27·50	42·67	28·17	44·00	28·67	46·50	—	—
16	23·83	41·17	24·33	41·33	24·08	41·25	29·83	49·33	29·00	48·00	27·83	43·33	28·67	45·50	29·17	46·67	—	—
17	24·00	41·00	23·83	40·83	23·92	40·92	30·83	49·67	29·33	47·67	27·33	42·33	28·33	44·00	28·67	46·83	—	—
21	18·17	32·17	18·00	31·50	18·09	31·84	21·67	41·00	20·00	37·83	20·33	35·00	20·00	34·67	22·50	33·33	—	—
22	(16·56)	(24·84)	13·18	24·52	13·18	24·52	19·80	35·20	19·18	36·39	14·20	31·62	15·03	30·87	16·77	36·91	—	—
25	12·50	26·67	14·50	33·00	13·50	29·83	27·33	51·17	20·17	41·83	24·33	50·67	17·17	37·83	15·33	33·67	—	—
28	11·67	30·33	11·83	32·67	11·75	31·50	18·67	44·17	17·67	40·33	13·00	37·50	14·00	39·17	13·33	38·33	—	—
32	15·75	64·75	14·67	54·33	15·21	59·54	15·00	56·75	14·42	49·91	15·17	56·33	14·75	55·59	14·33	50·92	—	—
34	15·00	47·50	15·00	45·00	15·00	46·25	19·33	52·50	18·17	48·33	15·83	45·83	15·50	47·00	16·33	46·83	—	—
36	9·67	34·83	13·33	39·00	11·50	36·91	13·00	38·17	14·00	43·33	14·00	32·67	10·83	42·67	13·33	36·50	—	—
38	18·33	58·00	15·83	41·83	17·08	49·92	16·67	51·67	17·83	51·50	18·50	52·00	16·50	45·33	17·17	45·50	—	—
52	22·33	38·00	22·17	37·83	22·25	37·92	28·67	45·67	28·00	45·00	25·33	38·33	25·00	41·33	28·17	45·17	—	—
72	43·00	42·25	40·83	50·25	41·92	46·25	42·16	51·50	42·34	51·08	43·34	52·83	39·00	53·67	32·34	59·00	—	—
86	7·34	21·00	—	—	7·34	21·00	12·00	32·00	10·67	29·00	10·00	23·34	11·84	39·16	10·67	28·00	12·67	32·34
100	19·00	41·00	—	—	19·00	41·00	19·55	49·41	(9·50)	(31·67)	20·17	45·83	(4·58)	(22·92)	18·33	36·67	18·67	21·33
Im Mittel	19·74	39·97	20·06	39·36	19·51	39·28	23·44	45·64	21·84	43·71	21·75	41·30	20·26	40·77	21·20	41·81		
Anzahl der Einzelfälle	22	22	20	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		

Die Kolonne „Bodenbearbeitung" der Tabelle I zeigt, daß dieselbe in der Regel eine reichlich gute gewesen ist, so daß auch durch dieses Moment, sowie durch die Auswahl der Sorten. besonders aber durch die Benutzung von Versuchsfeldern die bisher noch nicht mit Phosphaten gedüngt waren, für die Wirkung der beim Versuche verabreichten Phosphorsäuredüngung ganz ausnehmend günstige Vorbedingungen geschaffen wurden.

Die in den Tabellen III und IV dargestellten Hektarerträge bilden den Ausgangspunkt der weiteren Berechnungen für die Darstellung der Phosphorsäurewirkung. Die Schwankungen in den Ernteerträgen sind bei den Roggenkörnern nicht bedeutend in Anbetracht des Umstandes, daß die Versuche unter den verschiedenartigsten Verhältnissen angestellt sind. Die Erträge an Weizenkorn sind bedeutend stärkeren Schwankungen unterworfen. Umgekehrt sind beim Roggenstroh abnorm hohe, sowie abnorm niedrige Erträge häufiger, während sie beim Weizenstroh relativ selten sind.

Der mittlere Roggenertrag pro 1 *ha* beträgt auf den mit Kali und Stickstoff gedüngten Flächen 14·07 *q*, der Weizenertrag 19·51, der Ertrag an Roggenstroh 32·54 *q*, der an Weizenstroh 39·28 *q*. Wie weit diese Mittelerträge durch die Phosphorsäuredüngung erhöht wurden, ist in den Tabellen V und IX zur Darstellung gebracht.

In diesen Tabellen sind geradeso wie in den vorhergehenden (III und IV) und nachfolgenden Tabellen die Zahlen eingeklammert, welche nach Mitteilungen der Versuchsteilnehmer oder nach dem Ergebnis einer Inspection seitens der Versuchsanstalt als unbrauchbar oder unverläßlich anzusehen sind, beziehungsweise sich auf Teilstücke beziehen, auf denen das Wachstum durch Störungen gelitten hat. Dieselben sind auch bei den weiteren Berechnungen von Durchschnittszahlen **nicht verwendet.** Solcher unverläßlicher Ernteergebnisse sind erfreulicherweise bei den vorliegenden Versuchen außerordentlich wenige und entspricht dies zum Teile unseren schon früher gemachten Erfahrungen, nach welchen sich Winterhalmfrüchte an und für sich als Versuchsfrucht besonders gut eignen, anderseits den oben schon mitgeteilten Wahrnehmungen, nach welchen die Vorbedingungen für die Wirkung des zu prüfenden Nährstoffes ganz besonders günstige gewesen sind, so daß geringere Störungen leichter überwunden wurden und in einzelnen Fällen deshalb gar nicht zur Beobachtung gelangten.

Tabelle V. Mehrerträge beim Roggen in *q* pro 1 *ha*.

Nummer	Differenz der Teilstücke ohne Phosphorsäuredüngung untereinander in *q* pro 1 *ha*		Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belg. Phosphat		Algierphosphat doppelt		Thomasmehl doppelt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
3	0·01	0·00	1·34	0·67	2·17	1·67	0·00	—	1·00	8·33	3·00	2·50	—	—
4	1·67	7·33	0·17	0·51	0·30	4·16	0·83	4·83	0·83	3·34	0·17	4·49	—	—
5	1·67	0·50	3·33	6·92	6·83	4·75	0·01	0·08	0·84	0·25	8·33	8·08	—	—
7	1·75	14·09	4·17	3·28	2·33	4·62	2·83	7·20	3·67	10·37	2·17	5·87	—	—
8	0·17	0·00	4·41	6·67	4·08	8·34	4·91	7·50	4·74	9·17	2·08	6·67	—	—
9	0·67	1·16	7·00	13·25	6·50	11·92	3·50	5·25	4·66	10·92	4·16	7·92	—	—
14	0·33	2·67	2·99	6·33	1·83	9·00	1·99	2·83	1·33	5·50	2·33	8·66	—	—
18	0·50	0·67	6·42	9·66	5·58	9·00	2·25	6·00	4·75	7·50	5·08	8·00	—	—
19	0·00	0·82	8·21	7·80	7·38	7·98	5·74	3·86	6·56	6·82	8·70	9·44	—	—
23	1·09	1·60	3·32	10·14	3·90	3·31	1·72	7·03	0·46	2·48	2·48	13·01	—	—
24	3·00	7·80	3·30	6·30	1·90	4·30	0·50	0·90	2·90	5·50	0·30	1·50	—	—
26	0·33	1·50	2·66	10·35	2·00	8·42	1·16	1·92	0·50	5·09	1·33	7·25	—	—
29	2·00	3·67	6·50	22·66	4·84	13·49	2·27	6·16	2·84	4·83	2·67	13·16	—	—
30	0·34	0·14	2·54	7·87	3·37	10·17	3·46	1·30	3·68	15·08	4·52	20·53	—	—
31	0·26	2·33	0·96	0·08	1·37	0·75	0·44	1·51	0·29	4·09	0·44	6·92	—	—
33	1·16	2·67	2·58	5·83	2·25	3·83	1·92	4·00	2·42	6·00	2·75	6·00	—	—
35	1·08	0·24	0·29	5·55	0·46	5·71	1·06	4·12	0·50	3·33	1·13	8·38	—	—
37	0·58	0·67	1·46	4·51	1·54	5·51	1·04	8·59	0·46	0·74	0·79	1·91	—	—
39	0·00	0·17	5·66	8·41	7·66	11·91	2·83	2·25	6·33	10·91	3·66	6·91	—	—
40	0·17	0·66	3·91	16·50	3·41	2·00	2·24	1·50	2·08	0·83	2·58	2·00	—	—
44	—	—	9·42	18·00	7·09	11·00	7·34	15·83	12·92	15·83	7·09	13·33	7·09	13·33
47	0·16	0·84	5·25	18·75	8·08	26·25	2·25	11·25	2·75	12·92	2·42	12·08	—	—
49	4·17	10·66	1·41	6·17	1·75	5·17	2·08	21·33	2·09	0·50	0·08	0·33	—	—
50	1·34	0·50	0·17	3·41	1·83	1·75	1·33	8·25	0·17	1·41	2.83	4·25	—	—
51	—	—	2·02	2·02	0·67	2·01	5·92	7·86	2·02	—	3·92	2·85	—	—
53	1·84	0·50	2·58	6·92	1·08	10·59	2·25	8·59	0·42	7·92	3·58	9·92	—	—
54	0·33	0·17	2·33	3·42	1·11	1·20	0·66	0·59	0·99	0·76	1·49	2·26	—	—
56	—	—	0·98	5·08	1·65	1·37	0·40	1·09	2·15	1·77	0·48	0·70	—	—

57	1·17	0·50	6·58	18·59	14·58	27 75	3 91	17·09	7·41	19·92	0·74	2·09	—	—
58	0·00	0 00	8·00	25·00	0·50	7·67	2·00	2 00	0·83	5·33	1·66	2·00	—	—
59	0 66	0·66	7·50	17·00	8·17	14·00	5·17	11·00	3·00	8·00	9·17	14·00	—	—
60	0 00	0·00	8·17	17·66	7·67	14 33	5·84	12·33	3·50	8·66	6·50	14·00	—	—
62	0·67	1·83	11·99	20·91	1·33	0·91	1·34	3·91	0·51	5·91	0·51	0·75	—	—
63	1·50	2·77	13·75	23·33	0·48	0 61	0·25	6·83	1·08	1·66	1·25	5·00	—	—
64	0·03	—	0·03	0 44	0·37	0·12	0·13	0·05	0·20	0·12	0·47	0·06	—	—
65	0·67	0·50	4 16	5·75	4·66	0·25	0·66	0·09	1·83	2·75	(2·67)	(4·91)	—	—
66	0·34	0·59	3·10	5·63	4·09	9·55	1·67	4·63	2·83	5·13	1·92	4·96	—	—
67	0·50	6 00	8·92	12·00	10·59	14·34	1·42	4·67	2·25	3·34	5·59	4·34	—	—
68	0·34	2·50	14·17	24·59	13·00	14·59	6·00	11·25	5·50	10·25	8·33	5·25	—	—
69	0·16	0·34	16·25	23·17	14·25	13·50	7·25	9 83	7·42	10·50	9·25	3·83	—	—
70	2·17	0·17	1·08	3·31	11·25	5·41	2·75	0·58	1·92	2·08	1·92	1·41	—	—
71	1·75	6·22	1·96	3·98	11·87	4·85	0·63	0 27	0·37	2·31	0·13	0·98	—	—
74	0·50	2 84	9·59	6·25	2 09	1·08	4·92	4·08	2·59	1·08	4·09	3·08	—	—
76	—	—	12·49	3·44	9·37	21·87	10·54	20 31	8·58	20·31	8·59	19·53	8·20	14·49
77	—	—	(1·18)	(2·55)	10·68	27·28	11·86	29·65	11·27	28·46	13·05	33·21	8 90	26·09
78	0·86	1·71	4·36	12·72	2·48	9·40	6·41	15 38	3·50	7·72	7·61	17·94	—	—
79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81	—	—	3·17	10·33	5 67	10·00	4·00	8·16	7·38	15·00	8·83	13·33	8·67	19·16
82	—	—	2·47	5·12	3·34	0·73	4 87	1·02	3·28	0·70	3·38	4·46	2·42	2·90
83	—	—	3·50	10·84	4·50	15·00	0·34	7·17	2·50	10·50	2·66	21·67	9·50	21·34
84	—	—	2·00	3 34	1·67	0·84	2·00	2·50	2·17	2·84	4·00	5·50	3·67	3·84
89	—	—	1·67	1·66	5·84	12·49	4·17	1·66	7·51	3·33	10·84	6·66	9·17	3·33
90	—	—	0·07	7·42	1·77	14·19	0·04	0·21	0·73	16·23	—	2·66	0·11	6·58
91	—	—	1 92	5·34	1·54	8·07	1·45	6·84	2 00	6·69	3·24	7·67	2·89	7·27
97	—	—	3·17	3·33	1·67	1·00	1·17	1·33	1·84	2·33	1·92	2·16	2·00	2·00
99	—	—	4·00	5·67	1·00	4·67	2·00	2·67	0·14	0·66	2·67	13·34	2·67	8·95
101	—	—	1·50	2·00	1·75	4·00	1·00	3·75	1·00	3·50	4·00	6·50	2·50	6·25
Im Mittel	0·87	2·20	4·48	8·90	4 29	7·66	2·68	5·87	2·70	5·81	3·80	6·50	5·02	9·94
Anzahl der Einzelfälle	41	40	56	56	56	56	56	56	56	55	55	56	13	13

Die Phosphorsäurereaktion ist beim Roggen auch in einer so spärlichen Anzahl der bis zu Ende geführten Fälle ganz ausgeblieben, daß diese ohne das Hauptresultat irgend merklich zu beeinflussen mit verrechnet werden konnten, ohne daß man hierfür eigene Tabellen abzweigte, was bei der ohnehin großen Anzahl umfangreicher Tabellen die Uebersicht sehr erschwert hätte. Es berechnen sich also in Tabelle V an einigen wenigen Stellen als Mehrerträge Minusziffern, welche als solche in der Tabelle allerdings ausgewiesen erscheinen, allein bei der Berechnung der Durchschnittszahlen der Einfachheit wegen gleich Null gesetzt wurden, was allerdings nicht korrekt, aber bei der Kleinheit der Minusziffern, die in der Regel nur wenige Kilogramm betragen, auf die Mittelergebnisse von verschwindendem Einfluß gewesen ist. In Tabelle V ist außer den Mehrerträgen noch in einer kleinen Zusammenstellung die Differenz der Kontrollteilstücke ohne Phosphorsäuredüngung untereinander dargestellt. Die Uebereinstimmung ist beim Roggenkorn meist eine vorzügliche. In einzelnen Fällen kommen gröbere Differenzen vor, doch übertrifft, wie aus den nebeneinander stehenden Ziffernkolonnen leicht ersichtlich, die Differenz der Kontrollteilstücke untereinander den durch Superphosphat erzielten Mehrertrag nur in vier Fällen bei Korn (Nr. 4, 35, 49, 70) und dies meist nur unwesentlich, in fünf Fällen bei Stroh (Nr. 4, 24, 31, 49, 71), während in 39 Fällen bei Körnern und in 38 Fällen bei Stroh diese Differenzen niedriger als die durch Superphosphat erzielten Mehrerträge gewesen sind. Auch hier zeigt sich wieder der hohe Wert der Durchschnittszahlen größerer Versuchsreihen, es beträgt die mittlere Differenz der Kontrollteilstücke bei Roggen im Mittel von 40, beziehungsweise 41 Fällen 0·87 *q* Körner und 2·20 *q* Stroh, während die durch das Superphosphat erzielten Mehrerträge 4·48 *q* bei den Körnern und 8·90 *q* beim Stroh betragen. Ebenso geben die durch Thomasschlacke erzielten Roggenmehrerträge ein ziemlich buntes Bild in der ganzen Reihe der 56 Ermittlungen, während der Durchschnitt derselben mit 4·29 *q* für Körner und 7·66 *q* für Stroh sehr nahe an die Mehrerträge des Superphosphats heranreicht. Die Mehrerträge sind aus der Differenz des Ertrages der Teilstücke mit Phosphatdüngung gegen das Mittel aus dem Ertrage der ohne Phosphatdüngung gelassenen Teilstücke berechnet, mit Ausnahme der wenigen (12) Fälle, wo nur der Ertrag **eines** Teilstückes ohne Phosphor-

säuredüngung vorliegt und dieser zur Berechnung genommen werden mußte.

Während die Wirkung der Thomasschlacke hinter derjenigen des Superphosphats nur wenig zurückbleibt, sind die Mehrerträge bei Algierphosphat und belgischem Phosphat einander fast ganz gleich. Die Körnermehrerträge waren:

bei Algierphosphat	bei belgischem Phosphat
2·68 *q*	**2·70** *q*

Die Strohmehrerträge:

5·87 *q*	5·81 *q*

Bei Verwendung der doppelten Menge Phosphorsäure zur Düngung waren die Erntesteigerungen sowohl beim Algierphosphat als bei der Thomasschlacke keine entsprechenden, die Mehrerträge an Körnern stiegen bei Algierphosphat von 2·68 *q* bei einfacher Düngung auf 3·30 *q* bei doppelter Düngung, also um 0·62 *q*, bei Thomasschlacke von 4·29 *q* bei einfacher Düngung auf 5·02 *q* bei doppelter, also um 0·73 *q*, ebenso die Stroherträge bei Algierphosphat nur um 6·50 — 5·87 = 0·63 *q*, bei Thomasphosphat um 9·94 — 7·66 = 2·28 *q*, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Thomasschlackenerträge bei doppelter Düngung wegen der geringen Anzahl der Vergleichsfälle nur sehr bedingt zum Vergleiche herangezogen werden dürfen.

Die in den doppelten Düngungen gegenüber den einfachen mehr gegebenen 60 *kg* Phosphorsäure, welche einen Wert von rund 18 *K* repräsentieren, haben also nur eine weitere Erntesteigerung im Werte von 10 bis höchstens 15 *K* hervorzubringen vermocht, was einen Verlust an dem in der Düngung angelegten Kapital bedeutet.

Rentabilität.

Die Phosphorsäuredüngung gab in der überwiegenden Mehrzahl der berichteten Fälle nicht nur eine deutliche Wirkung, sondern auch eine Rente. Diese ist bei dem diesmal zum Anbau verwendeten Winterroggen bedeutend besser und sicherer als bei der zu den vorhergehenden Phosphatversuchen verwendeten Sommerhalmfrucht. Beim Weizen ist sie weniger gut als beim Roggen, was dem stärkeren Bestockungs- und Bewurzelungsvermögen des Roggens entspricht und ist die bessere Ausnutzung und Verwertung der Phosphorsäuredüngung durch den Roggen eine auch sonst vielfach beobachtete Tatsache. Zum Teile

mag sie auch darin ihren Grund haben, daß Weizen vielfach auf reicheren Böden zum Anbau gelangt.

Dem entspricht auch die bei vorliegenden Versuchen gemachte Beobachtung, daß von den zu Ende geführten Weizenversuchen etwa die Hälfte auf Feldern stand, die schon früher Phosphorsäuredüngungen erhalten hatten, während dies bei den Roggenversuchen nur etwa bei einem Viertel der Versuchsfelder der Fall war.

Die erwähnte gute Phosphorsäurewirkung beim Roggen bezieht sich nicht nur auf Superphosphat und Thomasschlacke, sondern auch auf beide Rohphosphate, und ist auch bei der Verwendung der letzteren eine ganz befriedigende Rente erzielt worden, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt.

Unter Zugrundelegung eines Preises von 12 *K* für 100 *kg* Roggenkörner und 3 *K* für 100 *kg* Roggenstroh, ferner von

54 *h* für 1 *kg* Phosphorsäure im Superphosphat
30 *h* „ 1 *kg* „ „ Thomasphosphat
26 *h* „ 1 *kg* „ „ Algierphosphat
24 *h* „ 1 *kg* „ „ belgischen Phosphat

läßt sich aus den Mehrerträgen folgende Rentabilität berechnen:

	Mehrertrag an Körnern	Wert desselben in *K*	Düngungskosten	Reingewinn in *K*	Mehrertrag des Strohes	Wert desselben	Durch Wertberechnung des Strohes erhöht sich die Rente auf
beim Superphosphat	4·48	53·8	32·4	**21·4**	8 9	26·7	**48·1 *K***
beim Thomasphosphat	4·29	51·5	18·0	**33·5**	7·66	23·0	**65·5 *K***
beim Algierphosphat	2·68	32 2	15·6	**16·6**	5·87	17·6	**34·2 *K***
beim belgischen Phosphat	2·70	32·4	14·4	**18·0**	5·81	17·4	**35·4 *K***
beim Algierphosphat doppelt	3·30	39·6	31·2	**8·4**	6·5	19·5	**27·9 *K***
beim Thomasphosphat doppelt	4·06	48·7	36·0	**12·7**	9·47	28·4	**45·0 *K***

Wir sehen, daß bei bloßer Körnerbewertung die durch die Rohphosphatdüngung erzielte Rente nicht wesentlich geringer ist, als die des Superphosphats, während letztere durch die der Thomasschlacke erheblich übertroffen wird.

Durch die Verstärkung der Algierdüngung auf das Doppelte, erreichten die Kosten der Düngung noch immer nicht diejenige des Superphosphats, die Rente sinkt jedoch wesentlich, und ist die Erhöhung der Phosphorsäuredüngung von 60 *kg* auf 120 *kg*, also auf das Doppelte sowohl beim Algierphosphat als bei der Thomasschlacke in unseren Versuchen durchaus nicht zweckdienlich gewesen, wie wir an anderer Stelle gezeigt haben.

Die vorstehend gegebene kleine Rentabilitätsübersicht zeigt, daß bezüglich der Wirkung das Superphosphat an der Spitze stand, bezüglich der Rente jedoch die Thomasschlacke, daß aber die Rohphosphate ebenfalls eine genügende Rente gebracht, wenn man auch nur die Körnermehrernten zu mäßigen Preisen berechnet. Die Rente ist auch bei den Rohphosphaten eine sehr gute, wenn der Wert des Strohes in die Berechnung mit einbezogen wird.

Es erscheint damit der Beweis erbracht, daß Rohphosphate verschiedener Herkunft in feingemahlenem Zustande lohnende Verwendung als Düngemittel finden können. In unseren Gegenden werden die Phosphate besonders zu Winterhalmfrucht gegeben und ist es nach der unzweifelhaften Wirkung, die bei den vorliegenden Versuchen zu Tage trat, gewiß berechtigt, zunächst das Algierphosphat und die belgischen und französischen Kreidephosphate besonders für die Düngung der Winterhalmfrucht zu empfehlen, es erscheint uns aber heute schon, obwohl keine besonderen Versuche darüber vorliegen, höchst wahrscheinlich, daß diese Rohphosphate auch zu allen anderen Feldfrüchten lohnende Verwendung finden können.

Es erscheint nach den bisherigen Ergebnissen aussichtsvoll, auch Versuche mit feingemahlenen krystalinischen Rohphosphaten, z. B. Koprolithen, in unseren Gegenden vorzunehmen, denn der heute erbrachte Beweis für die Möglichkeit einer rentablen Verwendung von Algier- und Kreidephosphat ist mehr als ein Erfolg, der zum Zwecke der Konkurrenzierung der monopolisierten Phosphate der landwirtschaftlichen Praxis zu Nutzen kommt, er ist ein weiterer erfolgreicher Schritt gegen die Ausbeutung des sogenannten Vegetationsversuches für praktische Zwecke. Es erscheint uns heute z. B. höchst wahrscheinlich, daß die von Marek[1]) beobachtete Gleichwirkung von Koprolitenmehl und Knochenmehl, welche bei feldmäßigem Anbau beobachtet wurde,

---

[1]) Ueber den relativen Düngewert der Phosphate. Von Prof. **Marek** in Königsberg 1869. Verlag G. **Schönfeld**, Dresden.

mit Unrecht seinerzeit von Maercker[1]) als Beweis für die Unwirksamkeit des Knochenmehles geführt wurde, und daß es immer klarer wird, daß beiden von Marek benutzten Phosphaten durch die agrikulturchemische Forschung der vergangenen Zeit ein grobes Unrecht zugefügt worden ist. Auch müssen wir hervorheben, daß in den letzten Jahren einige Agrikulturchemiker für die Ehrenrettung der verunglimpften Phosphate eingetreten sind. Wir können heute mehr als vermuten, daß die krystallinischen Rohphosphate beim feldmäßigen Anbau eine gute Wirkung zeigen werden. In der letzten Zeit sind wieder günstige Erfolge damit durch die Arbeiten von Grandeau bekannt geworden.

Allerdings ist es möglich, daß auf reichen und oft mit Phosphorsäure gedüngten Böden, wo vielleicht, wie z. B. in Lauchstädt schon die Thomasschlacke keine genügende Sicherheit der Wirkung mehr verbürgt und nur vom Superphosphat noch Erfolge zu erwarten sind, auch die Rohphosphate keine entsprechende Rente geben, allein wir neigen mehr der Meinung zu, daß man Phosphatdüngungen überhaupt nur dort geben soll, wo eine starke und entschiedene Wirkung zu erwarten ist, und daß in solchen Fällen auch die Rohphosphate ihre Schuldigkeit tun werden. Nach alledem könnten wir mit Fug und Recht empfehlen, in unseren Gegenden mit Rohphosphatdüngung heute schon vorzugehen, wir tun dies jedoch nicht, weil bei den heutigen Preisen ein zwingender Grund hierzu nicht vorliegt. Die in vorstehender kleiner Tabelle unter Zugrundelegung der heutigen Marktpreise berechnete Rente ist am höchsten bei der Thomasschlacke, beträgt aber auch bei den Rohphosphaten mehr als das Doppelte der aufgewendeten Düngungskosten, was nur beim Superphosphat nicht der Fall ist. Es ist also die Verzinsung des Düngerkapitals durch den Erfolg des ersten Jahres bei der Düngung mit (Thomasschlacke und) Rohphosphat besser gewesen als beim Superphosphat, trotzdem ist die Rente eine höhere beim Superphosphat und es ist beim Gesammtkalkül nicht auf die Verzinsung des Düngerkapitals in erster Linie Rücksicht zu nehmen.

Es werden besonders auf Grund der Arbeiten der Wiener Versuchsstation Rohphosphate vielfach als Dünger angeboten, doch ist nach dem Ausfall der vorliegenden Versuche und bei den heutigen Preisen der Anwendung des Superphosphats

[1]) Ueber die Phosphorsäurewirkung der Knochenmehle. Von M. Maercker. Berlin, Parey 1895.

vor der des Rohphosphats das Wort zu reden. Die Thomasschlacke ist auf dem Düngermarkte heute schon derart knapp geworden, daß ein Gegenüberstellen ihrer besonders guten Wirkung bei den Versuchen weiter keine Bedeutung hat.

Die Uebereinstimmung des Preisverhältnisses zum Wertverhältnis der Phosphate würde sich auch nicht wesentlich ändern, wenn die Minenbesitzer und Importeure sich auf einen sehr bescheidenen Nutzen einigen würden und entgegen der Macht des Superphosphatfabrikanten die Rohphosphate zu einem billigen Preise auf den Markt brächten. Wesentlich anders würde sich die Sache jedoch gestalten, wenn die Preise von Superphosphat oder Thomasschlacke in die Höhe gingen.

Phosphorsäurewirkung in verschiedenen Versuchsgebieten.

Aus den in Tabelle V ausgewiesenen Mehrerträgen bei Roggen sind in Tabelle VI die prozentischen Ertragssteigerungen berechnet. Es sind bei verschiedenen von anderer Seite veröffentlichten Versuchen durch die Düngung die Ernten in Einzelfällen verfünffacht worden, es betrug der Mehrertrag in diesen Fällen also das Vierfache des Ertrages der ungedüngten Felder oder 400%. Solche absonderliche Zahlen finden wir in der Tabelle VI nicht, es kommen aber Ertragssteigerungen von über 100% einigemale vor, einmal erscheint die Ziffer 169 bei Korn und in demselben Falle 254·6% beim Stroh. Leider ist gerade diesem Versuchsansteller das Superphosphatteilstück verunglückt, so daß bei der Berechnung der Durchschnittszahlen das Superphosphat verkürzt erscheint und man bei rigorosem Vorgehen der Vergleiche wegen den ganzen Versuch hätte fortwerfen können. Allein 56 Einzelversuche sind eine so stattliche Anzahl, daß ihre Durchschnittszahlen auch diese schlechte Behandlung vertragen können. Wir führen dies an, um zu zeigen, daß die Tabelle nur ein in großen Zügen entworfenes Bild der Wirkung geben soll, ohne daß der Bedeutung jeder Einzelziffer eine zu große Tragweite beigemessen werden kann. Die ganze Tabelle ist ein Mosaikbild, aus dem man ohne Durchschnittsziffer absolut gar nichts herauslesen kann. Und doch bietet sie manches Interessante. Zunächst zeigen die Mittelzahlen eine staunenswerte Gleichmäßigkeit. Sie entspricht ganz der Stufenleiter der absoluten Mehrerträge, ist am höchsten beim Superphosphat, niedriger

Tabelle VI. Prozentische Ertragssteigerung beim Roggen.

Nummer	Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belgisches Phosphat		Algierphosphat dopp.		Thomasmehl dopp.	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
3	8·8	2·3	14·2	6·7	0·0	0·0	6·5	0·0	19·7	10·0	—	—
4	0·0	0·0	0·0	0·0	5·3	23·2	5·3	0·0	0·0	21·5	—	—
5	21·5	0·0	43·1	18·9	0·0	0·0	0·0	0·0	52·2	32·0	—	—
7	52·1	17·6	29·0	24·8	35·4	38·6	46·0	55·8	27·0	31·6	—	—
8	38·0	23·7	35·3	29·4	42·5	26·6	41·0	32·3	18·0	23·5	—	—
9	42·0	49·7	39·0	44·6	21·0	19·7	28·0	40·8	25·0	29·7	—	—
14	29·0	25·8	17·8	36·5	19·4	11·5	13·0	22·3	22·5	35·1	—	—
18	37·3	29·6	32·4	27·6	13·0	18·4	27·6	23·0	29·6	24·5	—	—
19	40·0	8·0	35·9	8·1	27·9	3·9	32·0	6·9	42·4	9·6	—	—
23	19·8	29·7	23·2	9·8	10·2	20·8	2·8	7·4	14·8	38·5	—	—
24	22·1	20·9	12·8	14·3	0·0	3·3	19·4	18·2	2·1	5·0	—	—
26	19·6	29·9	14·6	24·4	8·6	17·1	3·7	14·7	9·9	20·0	—	—
29	45·4	48·0	33·8	28·5	15·8	13·0	19·8	10·2	18·7	27·8	—	—
30	54·5	23·9	46·0	30·9	47·1	3·9	50·0	45·8	61·4	62·5	—	—
31	7·8	0·2	0·0	1·4	0·0	0·0	2·3	0·0	0·0	0·0	—	—
33	20·2	17·9	17·6	11·6	15·1	12·2	19·1	18·0	21·6	18·4	—	—
35	2·3	12·4	3·7	12·8	8·5	9·3	4·0	7·4	9·1	18·7	—	—
37	7·8	7·6	8·3	9·3	5·7	11·4	2·5	0·0	0·0	0·0	—	—
39	44·7	18·1	60.5	25·6	2·2	4·8	50·0	23·5	29·0	14·9	—	—
40	20·5	27·0	18·4	3·5	11·8	2·5	10·9	1·3	13·6	3·3	—	—
44	54·1	42·2	40·8	25·8	42·2	37·1	74·2	37·1	40·8	31·2	40·8	31·2
47	91·0	0·0	140·6	140·0	39·3	60.0	47·6	72·7	42·2	64·5	—	—
49	6·0	17·5	7·6	14·5	8·9	60·1	0·0	1·4	0·4	0·9	—	—
50	0·0	12·6	10·2	6·5	7·4	30·6	0·9	5·3	15·7	15·8	—	—
51	12·6	7·4	4·2	0·0	36·7	28·9	12·6	0·0	24·3	10·5	—	—
53	19·5	39·5	8·2	60·3	17·0	48·9	8·1	45·1	27·0	56·5	—	—
54	15·3	10·5	7·6	3.9	4·3	1·8	6·5	2·3	9·8	7·0	—	—
56	16·3	19·8	27·5	5·3	6·6	0·0	35·6	0·0	8·0	0·0		—
57	48·5	84·2	107·4	125·7	29·0	77·4	55·4	90·2	5·6	9·5		—
58	74·9	98·0	4·8	29·5	18·9	7·7	0·0	20·5	15·6	7·7		—

59	83·0	90·0	90·7	70·4	57·4	57·9	33·3	42·1	101·8	73·9	—	—
60	92·5	94·9	87·0	76·8	66·3	66·1	39·7	46·4	73·7	75·0	—	—
62	105·8	76·6	11·8	3·3	0·0	14·3	0·0	21·6	0·0	0·0	—	—
63	122·1	87·5	0·0	0·0	0·0	25·6	9·6	6·3	0·0	18·8	—	—
64	0·0	0·0	0·0	0·0	0·9	0·3	0·0	0·0	3·4	0·4	—	—
65	31·6	19·6	35·5	24·5	0·5	0·3	13·9	9·4	—	—	—	—
66	18·9	13·6	24·8	23·1	10·1	11·2	17·8	12·4	11.6	12·0	—	—
67	55·5	37·9	65·9	45·8	8·9	14·9	14·0	10·7	34·8	13·9	—	—
68	123·3	76·7	113·0	45·5	52·1	35·1	47·9	31·9	72·5	16·4	—	—
69	152·2	71·3	132·7	41·6	67·6	30·2	69·1	32·3	86·0	11·8	—	—
70	5·0	11·0	5·8	15·2	0·0	1·6	0·0	5·9	0·0	3·9	—	—
71	19·8	24·1	18·8	29·2	0·0	0·0	3·7	13·9	0·0	5·9	—	—
74	63·6	18·6	13·9	3·2	32·9	12·1	17·2	0·0	27·2	9·3	—	—
76	57·1	24·2	42·9	40·0	48·2	37·0	39·3	37·1	39·3	35·7	37·5	26·4
77	—	—	138·7	135·3	153·8	147·5	146·0	141·0	169·2	254·6	115·5	129·4
78	59·1	78·3	34·1	51·8	88·6	94·8	48·4	43·9	104·8	110·5	0·0	0·0
79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81	36·0	88·6	66·7	85·8	47·1	69·9	86·2	128·6	103·9	114·3	102·0	164·3
82	9·7	9·3	13·3	0·0	19·4	0·0	13·1	1·3	13·5	0·0	9·6	5·2
83	23·1	38·3	36·3	53·0	0·0	25·3	16·5	37·1	17·5	76·6	62·7	75·3
84	20·0	25·1	16·1	6·3	20·0	18·8	21·7	21·3	40·0	41·3	36·7	28·9
89	7·9	7·1	28·2	53.5	20·0	7·1	35·9	14·3	52·1	28·6	44·0	14·3
90	0·4	11·7	10·8	22·4	0·3	0·0	0·0	25·6	0·0	4·2	0·7	10·0
91	16·0	19·9	12·9	30·1	12·9	25·5	16·7	24·9	27·0	28·6	24·0	27·1
97	19·3	24·5	11·3	7·4	7·9	9·9	11·9	17·1	13·0	15·9	13·6	14·6
99	29·0	13·1	7·2	10·8	14·3	6·2	1·0	0·0	19·0	30·8	19·1	20·6
101	7·4	5·1	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0.0
Im Mittel	36·8	30·7	33·17	29·55	21·93	23·34	23·60	23·34	29·07	29·30	39·77	39.77
Anzahl d. Einzelf.	55	55	56	56	56	56	56	56	55	55	14	14
davon sind **über** d. M.	20	15	20	19	17	20	19	20	17	17	4	3
davon sind **unter** d. M.	35	40	36	37	39	36	37	36	38	38	10	11

beim Thomasmehl, um bei den Rohphosphaten den niedrigsten Stand zu erreichen, der übrigens noch immer eine respektable Höhe hat. Eine Ertragssteigerung um 20% durch Zugabe eines einzigen Nährstoffes und noch dazu in seiner billigsten Form ist gewiß ein nicht ungünstiges Ergebnis. Wir verweisen auf unsere in der Einleitung gegebenen Erklärungen über die Verwendung der prozentischen Ertragssteigerung als Vergleichsziffer, um Erträge verschiedener Feldfrüchte untereinander vergleichen zu können. Als bemerkenswert möchten wir hervorheben, daß die prozentische Ertragssteigerung bei den Roggenkörnern durch die Düngung mit Superphosphat und Thomasschlacke gegenüber dem Stroh etwas erhöht erscheint, während sich bei den Rohphosphaten die Ziffern für Korn und Stroh fast genau decken und dies bei der stärkeren Düngung mit Thomasschlacke ebenfalls der Fall ist.

Tabelle VII. Prozentische Ertragssteigerung der Körnererträge durch Superphosphat beim Roggen

in den Gruppen des böhmischen Versuchsgebietes.

westliche Gruppe		östliche Gruppe		nördliche Gruppe		sonstige (bei Prag)	
Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %	Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %	Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %	Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %
3	8·8	50	0·0	44	54·0	53	19·5
4	0·0	51	12·6	70	5·0	97	19·3
5	21·5	56	16·3	71	19·8		
9	42·0	81	36·0				
18	37·0	83	23·1				
19	40·0	89	7·9				
30	34·5	101	7·4				
54	15·3						
57	48·5						
58	74·9						
59	83·0						
60	92·5						
62	105·8						
63	122·1						
64	0·0						
66	18·9						
67	55·5						
68	123·3						
69	152·2						
76	57·1						
Im Mittel	60·7		14·8		26·3		19·4
Anzahl der Fälle	20		7		3		2

Prozentische Ertragssteigerung

in der westlichen Gruppe des böhmischen Versuchsgebietes.

Versuche in Döllnitz und St. Katharein		Die übrigen Versuche	
Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %	Versuchsnummer	Ertragssteigerung in %
	Fünf Versuche in Döllnitz (Bezirk Petschau)	3	8·8
		4	0·0
58	74·9	5	21·5
59	83·0	9	42·0
60	92·5	18	37·3
62	105·8	19	40·0
63	122·1	30	34·5
		51	15·3
	Zwei Versuche in St. Katharein (Bezirk Neuern)	57	48·5
		64	0·0
		66	18·9
68	123·3	67	55·5
69	152·2	76	57·1
Mittel	107·7	—	29·2
Anzahl der Fälle	7	—	13

Die erzielte prozentische Ertragssteigerung ist im allgemeinen eine hohe, was gegenüber den sonstigen in unseren Gegenden gemachten Erfahrungen etwas auffallendes hat. Zerlegen wir die Ziffernreihen nach einzelnen Gebietsgruppen, so finden wir, daß die mittlere prozentische Ertragssteigerung in fast allen Gruppen viel niedriger ist, und etwa zwischen 15 und 30 liegt und nur durch Zufälligkeiten weiter erhöht wird.

Ein Zufall liegt darin, daß gerade in einer Lokalität, welche hohe Steigerungen aufweist, eine größere Anzahl von Versuchen angelegt wurde. Wir geben in nebenstehendem als Beispiel die durch das Superphosphat erzielten Ertragssteigerungen an Roggenkörnern bei den böhmischen Versuchen.

Die böhmischen Versuche zeichnen sich vor denen der anderen Kronländer und unter den böhmischen Versuchen zeichnen sich wieder die der westlichen Gruppe durch hohe Ertragssteigerungen aus.

In Tabelle VII ist das Mittel der Ertragssteigerungen der westlichen Gruppe zu 60·7% berechnet und wird diese Höhe hauptsächlich durch die 7 Versuche in Döllnitz und St. Katharein bedingt. Nach Ausschaltung dieser 7 Versuche beträgt das Mittel

der westlichen Gruppe bloß 29·2% und das Hauptmittel aller Versuche 26·4%. Sämtliche Zahlen beziehen sich nur auf die Ertragssteigerungen an Roggenkörnern durch Superphosphat. Ebenso kann man bezüglich der übrigen Ernteprodukte und der anderen Düngungen verfahren und kommt zu ähnlichen Resultaten. Man kann daraus ersehen, daß eine Statistik der Düngerwirkung nach Versuchsgebieten Aussicht auf Erfolg bietet, und daß nach Ausschaltung einzelner extremer Fälle die Gleichmäßigkeit der Wirkung eine viel größere ist, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Aus den kaleidoskopartig wechselnden Zahlen der Tabelle VI wäre es möglich, ganz übersichtliche und interessante Zusammenstellungen der Wirkung in einzelnen Versuchsgebieten zu gewinnen, die aber der geringen Anzahl in jedem einzelnen Versuchsgebiete wegen, den Annahmen und Vermutungen zu freies Spiel ließen und zu wenig reales Material liefern könnten. Eine Ergänzung könnte dies letztere jedoch durch die Versuchsergebnisse anderer Jahre finden und werden wir auf diesen Punkt an anderer Stelle noch zurückkommen.

Aus obigen Darlegungen könnte man vielleicht schließen, dass die Hauptmittel der Tabelle VI durch allerlei Zufälligkeiten derart beeinflußt seien, daß sie ein zu wenig zutreffendes Bild von der tatsächlich erreichten Wirkung geben. Diese Gefahr besteht nicht, wie die untersten Zahlenreihen der Tabelle VI beweisen. Aus diesen geht hervor, daß die Mehrzahl der Fälle allerdings unter dem Mittel der Ertragssteigerungen liegt, daß aber eine erhebliche Minderheit von Fällen sich über das Mittel erhebt. Als Hauptergebnis kann angesprochen werden, daß die Mittelzahlen einen **günstigen** Durchschnitt darstellen, mit dem die Mehrzahl der Versuchsgebiete nicht rechnen kann, ganz abgesehen davon, daß das Versuchsergebnis durch den Ernteausfall anderer Jahre eine Modifikation erfahren kann, wenn demselben auch nicht direkt widersprochen werden wird.

Phosphorsäureaufnahme und Phosphorsäureausnutzung.

Die Analyse der Ernteprodukte auf Phosphorsäure wurde bei allen eingesandten Ernteproben vorgenommen und findet sich eine Zusammenstellung der Ergebnisse bezüglich des Roggens in Tab. VIII.

Die von der Roggenpflanze aufgenommenen Phosphorsäuremengen betragen pro 1 *ha* durchschnittlich 20 *kg*, und zwar auf den Ackerstücken ohne Phosphorsäuredüngung im Mittel von

47 Fällen 17·4 *kg*, während sich die Phosphorsäureaufnahme durch die Düngung mit 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* in Form von

	Superphosphat auf	22·2 *kg*	erhebt
bei	Thomasschlacke	21·1 *kg*	„
„	Algierphosphat	20·1 *kg*	„
„	belgischem Phosphat	19·9 *kg*	beträgt
„	Algierphosphat doppelte Menge	20·7 *kg*	„
„	Thomasschlacke doppelte Menge	(27·5 *kg*)	„

Die letztgenannte Ziffer bezieht sich, wie schon früher hervorgehoben, auf eine geringe Anzahl von Versuchen. Ihre Höhe steht in einem auffallenden Gegensatz zu den in den Tabellen V und VI berechneten mittleren Mehrerträgen, welche nicht wie die Phosphorsäurezahl verhältnismäßig hoch zu nennen sind. Man kann bei näherer Beobachtung auch den Grund hierfür leicht entdecken, er liegt in ein Paar ungewöhnlich hohen Ziffern des Phosphorsäuregehaltes des Strohes. Besonders der Phosphorsäuregehalt des Strohes von Nummer 76 mit 0·42 *q* ist gegenüber denen des Strohes der anderen Teilstücke (bei Superphosphat 0·224) ein abnorm hoher. Verschiedene Kontrollanalysen ergaben immer dasselbe Resultat, so daß die Tatsache besteht, daß ein so phosphorsäurereiches Stroh von dem Teilstück der starken Schlackendüngung erhalten wurde, wenn auch jede Erklärung für den Grund dieser Erscheinung mangelt. In den meisten Fällen zeichnet sich das Roggenstroh der mit Phosphaten gedüngten Teilstücke **nicht** durch einen höheren Phosphorsäuregehalt aus, im Gegensatz zu der beim feldmäßigen Anbau von Hafer gemachten Beobachtung.

Die Phosphorsäureaufnahme und Phosphorsäureausnutzung war beim Roggen überhaupt eine relativ niedrige. Nach der Ersatzlehre hätten wir die in Frage stehenden Felder mit durchschnittlich 20 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* zu düngen, also mit einem gegen die bisherige Gepflogenheit geringen Quantum.

Wir düngten mit 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* und erhielten eine mittlere Ausnutzung

von	8·2%	bei	Superphosphat,
„	6·8%	„	Thomasphosphat,
„	6·3%	„	Algierphosphat,
„	7·2%	„	belgischem Phosphat,
„	3·2%	„	Verwendung der doppelten Menge von Algierphosphat,
„	(7·1%)	„	Verwendung der doppelten Menge von Thomasschlacke.

Tabelle VIII. Phosphorsäure-Aufnahme

Nr. des Versuches	ohne Phosphorsäure A				ohne Phosphor-		
	Ernte[1]	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	Ernte[1]	darin % P_2O_5	kg P_2O_5
3	15·34	0·784	12·03		15·33	0·790	12·11
	25·00	0·171	4·28	16·31	25·00	0·189	4·70
4	15·00	0·771	11·57		16·67	0·805	13·42
	25·00	0·132	3·30	14·87	16 67	0·137	2·28
5	15·00	0 791	11·87		16·67	0 804	13·40
	25·00	0·157	3·93	15 80	25·50	0·175	4·46
7	9·83	0·768	7·55		6·17	0·820	5·06
	25·67	0·282	7·24	14·79	11·58	0·234	2·71
8	11·50	0·797	9·17		11·67	0·714	8·33
	28·33	0·177	5·01	14·18	28·33	0·159	4·50
9	17·00	0·689	11·71		16·33	0·713	11·64
	27·33	0·119	3·25	14·96	26·17	0 107	2·80
14	10·50	0·712	7·48		10·17	0·741	7·54
	26·00	0·194	5·04	12·52	23·33	0·185	4·32
18	17·50	0·756	13·23		17·00	0·753	12·80
	33·00	0·239	7·89	21·12	32·33	0·251	8·11
19	20·53	0·859	17·64		20·53	0·860	17·66
	97·79	0·370	36·18	53·82	98·52	0·221	21·77
23	17·42	0·669	11·65		16·33	0·684	11·17
	33·08	0·125	4·14	15·79	34·68	0·140	4·86
24	13·40	0·638	8·55		16·40	0·708	11·61
	26·20	0·117	3·07	11·62	34·00	0·179	6·09
26	13·50	0·861	19·62	•	13 83	0·831	11·49
	33·83	0·196	6·63	18·25	35·33	0·146	5·16
30	7·20	0·807	5·81		7·54	0·779	5·87
	32·80	0·302	9·91	15·72	32·94	0·356	11·73
31	12·41	0·847	10·51		12·67	0·841	10·66
	54·28	0·249	13·59	24·10	52·25	0·188	9·82
33	13·33	0·916	12·21		12·17	0·892	10·86
	34·00	0·370	12·58	24·79	31·33	0·350	10·97
35	13 08	0·878	11·48		12 00	0·886	10·63
	44·91	0·227	10·19	21·67	44·67	0·192	8·58
37	18·25	0·302	16·46		18·93	0·916	16·79
	59·16	0·262	15·50	31·96	59·83	0·270	16·05
39	12 67	0·783	9·92		12·67	—	—
	46·33	0·168	7·78	17·70	46·50	0·123	5·72
40	19·17	0·787	15·09		19·00	0·721	13·70
	60·83	0·252	15·33	30·42	60·17	0·150	9·03
44	17·41	0·599	10·43		—	—	—
	42·67	0·122	5·21	15·64	—	—	—
47	5·67	0·695	3·94		5·83	0·699	4·04
	18·33	0·094	1·72	5·66	19·17	0·128	2·45
49	25·50	0·525	13·39		21·33	0·545	11·62
	40·83	0·095	3·88	17·27	30·17	0·075	2·26
50	17·33	0·690	11·96		18·67	0·654	12·21
	26·67	0 233	6·21	18·17	27·17	0·187	5·08
51	16·13	0·661	10·66		20·05	0·724	14·52
	27·22	0·106	2·89	13·55	30·07	0·259	7·79
53	12·33	0·859	10·59		14·17	0·859	12·17
	17·33	0·255	4·42	15 01	17·83	0·251	4·48

[1]) Ernteertrag an Korn und Stroh in *q* pro 1 *ha*. Die jeweilig obenstehende

und Ausnutzung beim Roggen.

säure B	kg P_2O_5 im Mittel von A und B	mit Superphosphat					
kg P_2O_5 Summe der Vorigen		Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %
		16·67	0·758	12·64			
16·81	16·56	25·67	0·168	4·31	16·95	0·39	0·6
		15·67	0·797	12·49			
15·70	15·28	25·33	0·143	3·62	16·11	0·83	1·4
		19·17	0·822	15·76			
17·86	16·83	18·33	0·120	2·20	17·96	1·13	1·7
		12·17	0·723	8·80			
7·78	11·29	21·91	0·215	4·70	13·50	2·21	3·7
		16·00	0·779	12·46			
12·83	13·50	35·00	0·169	5·92	18·38	4·88	8·1
		23·67	0·763	18·06			
14·44	14·70	40·00	0·161	6·44	24·50	9·80	16·3
		13·33	0·690	9·20			
11·86	12·19	31·00	0·152	4·71	13·91	1·82	3·0
		23·67	0·769	18·20			
20·91	21·02	42·33	0·215	9·10	27·30	6·28	10·4
		28·74	0·835	24·00			
39·43	46·63	105·91	0·235	24·89	48·89	2·26	3·8
		20·20	0·779	15·74			
16·03	15·91	44·02	0·164	7·22	22·96	7·05	11·7
		18·20	0·698	12·70			
17·70	14·66	36·40	0·170	6·19	18·89	4·23	7·1
		16·33	0·868	14·17			
16·65	17·45	44·83	0·205	9·19	23·36	5·91	9·8
		9·91	0·791	7·84			
17·60	16·66	40·74	0·229	9·33	17·17	0·51	0·9
		13·50	0·878	11·85			
20·48	22·29	53·50	0·212	11·34	23·19	0·90	1·5
		15·83	0·398	13·77			
21·83	23·31	38·50	0·375	14·44	28·21	4·90	8·2
		12·83	0·912	11·70			
19·21	20·44	50·34	0·223	11·23	22·93	2·49	4·2
		20·00	0·890	17·80			
32·84	32·40	64·00	0·250	16·00	33·80	0·60	1·3
		18·33	0·690	12·65			
—	17·70	54·83	0·142	7·79	20·44	2·74	4·6
		23·00	0·795	18·29			
22·73	26·58	77·00	0·203	15·63	33·92	7·34	12·2
		26·83	0·645	17·31			
—	15·64	60·67	0·122	7·40	24·71	9·07	15·1
		11·00	0·768	8·45			
6·53	6·09	37·50	0·138	5·18	13·63	7·54	12·6
		24·83	0·621	15·42			
13·88	15·58	41·67	0·122	5·08	20·50	4·92	8·2
		17·83	0·695	12·39			
17·29	17·73	30·33	0·160	4·85	17·24	— 0·49	—
		18·15	0·749	13·59			
22·31	17·93	29·24	0·185	5·41	19·00	1·07	1·8
		15·83	0·859	13·60			
16·65	15·83	24·50	0·250	6·13	19·73	3·90	6·5

Ziffer gibt den Kornertrag an, die untenstehende den Strohertrag.

Tabelle VIII.

Nr. des Versuches	ohne Phosphorsäure A				ohne Phosphor-		
	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5
54	15·17	0·795	12·06		15·50	0·801	12·42
	32·33	0·223	7·21	19·27	32·50	0·234	7·61
56	6·02	0·915	5·51		—	0·787	—
	25·72	0·186	4·78	10·29	—	0·228	—
57	13·00	0·781	10·15		14·17	0·760	10·77
	21·83	0·201	4·39	14·54	22·33	0·270	6·03
58	10·67	0·702	7·49		10·67	0·702	7·49
	26·00	0·145	3·77	11·26	26·00	0·145	3·77
59	9·33	0·569	5·31		8·67	—	—
	19·33	0·125	2·42	7·73	18·67	—	—
60	8·83	1·061	9·37		8 83	—	—
	18·67	0·173	3 23	12·60	18·67	—	—
63	10·50	0·708	7·43		12 00	—	—
	25·83	9·165	4·26	11·69	27·50	—	—
65	13·50	0·663	8·95		12·83	0·498	6·39
	29·83	0·090	2·68	11·63	29·33	0·095	2·79
70	22·00	0·721	15·86		20·83	0·703	14·64
	35·50	0·198	7·03	22·89	35·67	0·200	7·13
71	9·08	9·752	6·83		10·83	0·741	8·03
	13·45	0·389	5·23	12·06	19·67	0·257	5·06
74	15·33	0·769	11·79		14·83	0·726	10·77
	35·17	0·153	5·38	17·17	32·33	0·153	4·95
76	21·88	0·835	18·27		—	—	—
	54·69	0·289	15·81	34·08	—	—	—
77	7·71	0·774	5·97		—	—	—
	20·17	0·146	2·94	8·91	—	—	—
78	7·69	0·745	5·73		6·83	0·738	5·04
	17·09	0·115	1·97	7·70	15·38	0·134	2·06
79	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
81	8·50	0·696	5·92		—	—	—
	11·67	0·116	1·35	7·27	—	—	—
82	25·13	0·733	18·42		—	—	—
	55·10	0·138	7·60	26·02	—	—	—
83	15·17	0·644	9·77		—	—	—
	28·33	0·125	3·54	13·31	—	—	—
84	10·00	0·825	8·25		—	—	—
	13·33	0·180	2·40	10·65	—	—	—
90	16·50	0·893	14·73		—	—	—
	63·34	0·256	16·22	30·95	—	—	—
97	14·83	0·797	11·82		—	—	—
	13·67	0·215	2·94	14·76	—	—	—
99	14·00	0·882	12·35		—	—	—
	43·33	0·274	11·87	24·22	—	—	—
101	20·25	0·835	16·91		—	—	—
	41·00	0·224	9·18	26·09	—	—	—

Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure . . . .
Mittlere Nährstoff-Aufnahme . . . .
Anzahl der Fälle . . . .

(Fortsetzung.)

säure B	$Kg\ P_2O_5$ im Mittel von A und B	mit Superphosphat					
$kg\ P_2O_5$ Summe der Vorigen		Ernte	darin % P_2O_5	$kg\ P_2O_5$	$kg\ P_2O_5$ Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %
		17·67	0·824	14·56			
20·03	19·65	35·83	0 243	8·71	23·27	3·62	6·0
		7·00	0·809	5·66			
	10·29	30·80	0·233	7·18	12·84	2·55	4·3
		20·17	0·774	15·61			
16·80	15·67	40·67	0·271	11·02	26·63	10·96	18·3
		24·67	0·787	19·42			
11·26	11·26	51·00	0·141	7·19	26·61	15·35	25·6
		16·50	0·706	11·65			
	7·73	36·00	0·147	5·29	16 94	9·21	15·3
		17·00	0·878	14·93			
	12·60	36·33	0 161	5·85	20·78	8·18	13·6
		25·00	0·778	19·53			
	11·69	50·00	0·137	6·85	26·38	14·69	24·5
		17·33	0·792	13·73			
9·18	10·41	35·33	0 152	5·37	19·10	8·69	14·5
		22·50	0·729	16·40			
21·77	22·33	39·50	0·152	6·00	22·40	0·07	0·1
		11·92	0·719	8·57			
13·09	12·57	19·54	0·316	6·17	14·74	2·17	3·6
		24·67	0·739	18·23			
15·72	16·45	40 00	0·169	6·76	24·99	8·54	14·2
—		34·37	0·800	27·50			
—	34·08	78 13	0·224	17·50	45·00	10·92	18·2
—		8·89	0·823	7·32			
—	8·91	23·72	0·166	3·94	11·26	(2·35)	(3·9)
		11·62	0·781	9·08			
7·10	7·40	29·06	0·104	3·02	12·10	4·70	7·9
—		14·50	0·636	9·22			
—	—	31·17	0·120	3·74	12·96	—	—
—		14·83	0·633	9·39			
—	—	32·17	0·197	6·34	15·73	--	—
		15·33	0·708	10·85			
—	7·27	22·00	0·133	2·93	13·78	6·51	10·9
		27·60	0·812	22·41			
—	26·02	60·22	0·147	8·85	31·26	5·24	8·7
		18·67	0·738	13·78			
—	13·31	39 17	0·161	6·31	20·09	6·78	11·3
		12·00	0·865	10·38			
—	10·65	16·67	0·256	4·27	14·65	4·00	6·7
		16·43	1·263	20·75			
—	30 95	70·76	0·366	22·24	42·99	12·04	2·0
		18·00	0·776	13·97			
—	14·76	17·00	0·214	3·64	17·61	2·85	4·8
		18·00	0 857	15·43			
—	24·22	59·00	0·200	11·80	27·23	3·01	5·0
		21·75	0·861	18·73			
—	26·09	43·00	0·285	12·26	30·99	4·90	8·2
							8·2
	17·42				22·21		
	47				49		47

Tabelle VIII.

Nr. des Versuches	Thomasmehl einfach						Algierphosphat einfach		
	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5
3	17·50	0·735	12·86				15·34	0·791	12·13
	26·67	0·155	4·13	16·99	0·43	0·7	25·00	0·256	6·40
4	15·50	0·822	12·74				16·67	0·768	12·80
	35·00	0·139	4·87	17·61	1·33	2·2	25·67	0·143	3·67
5	21·67	0·818	17·73				15·83	0·743	11·76
	30 00	0·209	6 27	24·00	7·17	11·9	25·17	0·129	3·25
7	10·30	0·823	8·48				10·83	0 794	8·60
	22·25	0·139	3 09	11·57	0·28	0·5	25·83	0 187	4·83
8	15·67	0.803	12·58				16·50	0 799	13·18
	36·67	0·093	3·41	15·99	2 49	4·2	35·83	0·181	6·49
9	23·17	0·801	18·56				20·17	0·725	14·62
	38·67	0·123	4·76	23·32	8 62	14·4	32·00	0 151	4·83
14	12·17	0·755	9·19				12·33	0·718	8·85
	33·67	0·156	5·25	14·44	2·25	3·8	27·50	0·154	4·24
18	22·83	0·724	16·53				20·50	0·740	15·17
	41·67	0·128	5·33	21·86	0·84	1·4	38·67	0·252	9·74
19	27·91	0 847	23·64				26·27	0·845	22·20
	105·09	0·283	29·74	53·38	6·75	11·2	101·97	0·245	24·98
23	19·78	0·670	13·25				18·60	0·710	13·21
	37·29	0·096	3·58	16·83	0 92	1·5	40·91	0·101	4·13
24	16·80	0·682	11·46				14·40	0·695	10·01
	34·40	0·170	5·85	17·31	2·65	4·4	31·00	0·162	5·02
26	15·67	0·870	13·63				14 83	0·883	13·09
	43·00	0·267	11·48	25·10	7·65	12·7	40·50	0·178	7·21
30	10·74	0·810	8·70				10·83	0·797	8·63
	43·04	0·215	9·25	17·95	1·29	2·2	44·17	0·244	10·78
31	11·17	0·845	9·44				12 10	0·881	10 66
	54·17	0·207	11 21	20·65	—1·64	—	51·91	0·307	15·94
33	15·00	0·895	13·43				14·67	0·888	13·03
	36 50	0·362	13·21	26·64	3·33	5·6	36·67	0·355	13·02
35	13·00	0·915	11·90				13·60	0·906	12·32
	50·50	0·262	13·23	25·13	4·69	7·8	48·91	0·211	10·32
37	20·08	0·880	17·67				19·58	0 859	16 82
	65·00	0·262	17·03	34·70	2·30	3·8	68·08	0·212	14·43
39	20·33	0·679	13·80				15·50	0·806	12·49
	58·33	0·128	7·47	21·27	3·57	6·0	48·67	0·156	7·59
40	22·50	0·783	17·62				21·33	0·773	16·49
	62·50	0·283	17·69	35·31	8·73	14·5	26·00	0·227	5·90
44	24·50	0·594	14·55				24·75	0·689	17·05
	53·67	0·138	7·41	21·95	6·31	10·5	58·50	0·120	7·02
47	13·83	0·730	10·10				8 00	0·685	5·48
	45·00	0·114	5·13	15·23	9·14	15·2	30·00	0·106	3·18
49	25·17	0·572	14·40				25·50	0·591	15·07
	40·67	0·151	6·14	20 54	4·96	8·3	56·83	0·151	8 58
50	19·83	0·755	14 97				19·33	0·736	14·23
	28·67	0·191	5·48	20·45	2·72	4·5	34·17	0·237	8·10
51	16·80	0·717	12·05				22 05	0·727	16·03
	25·21	0·131	3·30	15·35	—2 58	—	35·08	0·205	7·19
53	14·33	0·859	12·31				15·50	0·859	13·31
	28·17	0·267	7·52	19·83	4·00	6·7	26 17	0·340	8·90
54	16 50	0·799	13·18				16·00	0·802	12·83
	33·67	0·215	7·24	20·42	0·77	1·3	33·00	0·178	5·87

(Fortsetzung.)

Algierphosphat einfach			Belgisches Phosphat					
kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung
			16·33	0·785	12·82			
18·53	1·97	3·6	16·67	0·169	2·82	15·64	— 0·92	—
			16·67	0·793	13·22			
16·47	1·19	1·9	17·50	0·230	4·03	17·25	1·97	3·3
			15·00	0·816	12·24			
15·01	— 1·82	—	25·00	0·166	4·15	16·39	— 0·44	—
			11·67	0·813	9·49			
13·43	2·14	3·6	29·00	0·273	7·92	17·41	6·12	10·2
			16·33	0·739	12·07			
19·67	6·17	10·3	17·50	0·183	3·20	15·27	1·77	2·6
			21·33	0·707	15·08			
19·45	5·75	9·6	37·67	0·137	5·16	20·24	5·54	9·2
			11·67	0·723	8·44			
13·09	0·90	1·5	30·17	0·179	5·40	13·84	1·65	2·8
			22·00	0·687	15·11			
24·91	3·89	6·5	40·17	0·238	9·56	24·67	3·65	6·0
			27·09	0·838	22·70			
47·18	1·55	2·6	104·93	0·259	27·18	49·88	3·25	5·4
			17·34	0·636	11·03			
17·34	2·43	4·1	36·36	0·112	4·07	15·10	— 0·81	—
			17·80	0·652	11·61			
15·03	1·37	2·3	35·60	0·128	4·56	16·17	1·51	2·5
			14·17	0·848	12·02			
20·30	3·85	6·4	39·67	0·218	8·65	20·67	3·22	5·4
			11·05	0·807	8·92			
19·41	3·75	6·2	47·95	0·228	10·93	19·85	3·19	5·3
			12·83	0·877	11·25			
26·60	4·31	7·2	49·33	0·228	11·25	22·50	0·21	0·4
			15·17	0·881	13·36			
26·05	3·74	6·2	38·67	0·413	15·97	29·33	6·02	10·3
			13·04	0·881	11·49			
22·64	2·20	3·7	48·17	0·158	7·61	19·10	— 1·34	—
			19·00	0·893	16·97			
31·25	— 1·15	—	58·75	0·281	16·51	33·48	1·08	1·8
			19·00	0·764	14·52			
20·08	2·38	4·0	57·33	0·111	6·36	20·88	3·18	5·3
			21·17	0·747	15·81			
22·39	— 4·19	—	61·33	0·160	9·81	25·62	— 0·96	—
			30·33	0·660	20·02			
24·07	8·43	14·1	58·50	0·124	7·25	27·27	11·63	19·4
			8·50	0·697	5·92			
8·66	2·57	4·3	31·67	0·072	2·28	8·20	2·11	3·5
			21·33	0·533	11·37			
23·65	8·07	13·4	36·00	0·082	2·95	14·32	— 1·26	—
			18·17	0·761	13·83			
22·33	4·60	7·7	28·33	0·197	5·58	19·41	1·68	2·8
			18·15	0·753	13·67			
23·22	6·29	10·2	27·22	0·169	4·60	18·26	0·34	0·6
			13·67	0·859	11·74			
22·21	7·38	12·3	25·50	0·335	8·54	20·28	4·45	7·4
			16·33	0·701	11·45			
18·70	—	—	33·17	0·432	14·33	25·78	6·18	10·2

Tabelle VIII.

Nr. des Versuches	Thomasmehl einfach						Algierphosphat einfach		
	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5
56	7·67	0·804	6·17				6·42	0·796	5·11
	26·09	0·220	5·74	11·91	1·62	2·7	24·63	0·295	7·27
57	28·17	0·784	22·09				17·50	0·759	13·28
	49·88	0·197	9·82	31·91	16·24	27·1	39·17	0·366	14·34
58	11·87	0·727	8·63				12·67	0·789	10·00
	33·67	0·262	8·82	17·55	6·29	10·5	28·00	0·205	5·74
59	17·17	0·674	11·57				14·17	0·667	9·45
	33·00	0·169	5·58	17·15	9·42	15·7	30·00	0·134	4·02
60	16·50	0·827	13·65				14·67	0·940	13·79
	33·00	0·157	5·18	18·83	6·23	10·4	31·00	0·128	3·97
63	10·67	0·794	8·47				11·00	0·777	8·55
	26·00	0·156	4·06	12·23	0·84	1·4	33·00	0·148	4·96
65	17·83	0·766	13·66				13·83	0·727	10·05
	36·83	0·177	6·52	20·18	9·77	16·3	29·67	0·105	3·12
70	22·67	0·752	17·05				18·67	0·706	13·18
	41·00	0·196	8·04	25·09	2·76	4·6	36·17	0·155	5·61
71	11·83	0·727	8·60				9·33	0·934	6·85
	21·41	0·266	5·70	14·30	1·73	2·9	16·29	0·317	5·16
74	17·17	0·782	13·43				20·00	0·788	15·76
	34·83	0·225	7·84	21·27	4·82	8·0	37·83	0·171	6·47
76	31·25	0·807	25·22				32·42	0·817	26·49
	76·56	0·249	19·06	34·28	0·20	0·3	75·00	0·209	15·68
77	18·39	0·746	13·72				19·57	0·827	16·18
	47·45	0·143	6·79	20·51	11·60	19·3	49·82	0·136	6·78
78	9·74	0·771	7·51				13·67	0·758	10·36
	25·64	0·099	2·54	10·05	2·65	4·4	31·62	0·116	3·67
79	12·50	0·664	8·30				9·33	0·485	4·53
	23·00	0·118	2·71	11·01	—	—	20·83	0·088	1·83
80	12·00	0·636	7·63				9·67	0·615	5·95
	22·50	0·109	2·45	10·08	—	—	21·33	0·106	2·26
81	14·17	0·695	9·85				12·50	0·640	8·00
	21·67	0·111	2·41	12·26	4·99	8·3	19·83	0·143	2·84
82	28·47	0·764	21·72				29·00	0·804	23·32
	54·37	0·148	8·05	29·77	3·75	6·3	54·08	0·163	8·82
83	19·67	0·681	13·40				14·83	0·655	9·71
	43·33	0·156	6·76	20·16	6·85	11·4	35·50	0·137	4·86
84	11·67	0·850	9·92				12·00	795	9·54
	14·17	0·174	2·47	12·39	1·74	2·9	15·83	0·203	3·21
90	18·27	0·900	16·44				16·54	0·999	16·52
	77·53	0·321	24·89	41·33	10·38	17·3	63·13	0·372	23·48
97	16·50	6·784	12·94				16·00	0·786	12·58
	14·67	0·189	2·77	15·71	0·95	1·6	15·00	0·203	3·05
99	15·00	0·811	12·17				16·00	0·846	13·54
	48·00	0·276	13·25	25·42	1·20	2·0	46·06	0·252	11·59
101	18·50	0·920	17·02				19·05	0·843	16·23
	37·00	0·271	10·03	27·05	0·96	1·6	37·25	0·209	7·79
Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure						6·8			
Mittlere Nährstoff-Aufnahme				21·11					
Anzahl der Fälle				49		47			

(Fortsetzung.)

Algierphosphat einfach			Belgisches Phosphat					
kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung
			8·17	—	—			
12·38	2·09	3·5	23·95	0·321	7·69	—	—	—
			21·00	0·627	13·17			
27·62	11·95	19·9	42·00	0·246	10·33	23·50	7·83	13·0
			9·84	0·749	7·37			
15·74	4·48	7·4	31·33	0·188	5·89	13·26	2·00	3·3
			12·00	0·774	9·29			
13·47	6·74	11·2	27·00	0·182	4·91	14·20	6·47	10·8
			12·33	0·727	8·96			
17·76	5·16	8·6	27·33	0·168	4·59	13·55	0·95	1·6
			12·33	0·760	9·37			
13·51	1·82	3·0	28·33	0 122	3·46	12·83	1·14	1·9
			15 00	—	—			
13·17	3·76	6·3	32·33	—	—	—	—	—
			19·50	0 712	13·88			
18·79	— 3·54	—	37·67	0·207	7 80	21·68	— 1·65	—
			10·33	0·731	7·55			
12·01	— 0·56	—	18·87	0·282	5·32	12·87	0·30	0·5
			17·87	0·764	13·50			
22·23	5·78	9·6	32·67	0·172	5·62	19·12	2·67	4·5
			30·46	0·795	24·22			
42·17	8·09	13·5	75·00	0·206	15·45	39·67	5·59	9·3
			18·08	0·774	14·69			
22·96	14·05	23·4	48·63	0·143	6·95	21·64	12·73	21·2
			10·76	0·750	8·07			
14·03	6·63	11·1	23·96	0·107	2·56	10·63	3·23	5·4
			7·67	0·456	3·50			
6·36	—	—	16·17	0·115	1·86	5·36	—	—
			7·50	0·434	3·26			
8·21	—	—	16·33	0·101	1·65	4·91	—	—
			15·83	0·684	10·83			
10·84	3·57	5·9	26·67	0·118	3·15	13·98	6·71	11·2
			28·41	0·700	19·89			
32·14	6·12	10·2	55·80	0·211	11·77	31·66	5·64	9·4
			17·67	0·607	10·73			
14·57	1·26	2·1	38·83	0·179	6·95	17·68	4·37	7·3
			12·17	0·763	9·29			
12·75	2·10	3·5	16·17	0·197	3·19	12·48	1·83	3·1
			15·77	0·877	13·83			
40·00	9·05	15·1	79·57	0·335	26·66	40·49	9·54	15·9
			16·67	0·724	12·07			
15·63	0·97	1·6	16·00	0·203	3·25	15·32	0·56	0·9
			14·14	0·815	11·52			
25·13	0·91	1·5	42·67	0·165	7·04	18·56	— 5·66	—
			19·25	0·923	17·77			
24·02	2·07	—	37·50	0·276	10·35	28·12	2·03	3·4
		6·3						7·2
20·14						19·9		
49		47				47		45

Tabelle VIII.

Nr. des Versuches	Algierphosphat doppelt						Thomasmehl doppelt					
	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung
3	18·33	0·750	13·75				—	—	—	—	—	—
	27·50	0·202	5·56	19·31	2·75	2·3	—	—	—	—	—	—
4	15·67	0·755	11·83				—	—	—	—	—	—
	25·33	0·099	2·51	14·34	—0·94	—	—	—	—	—	—	—
5	24·17	0·748	18·08				—	—	—	—	—	—
	33·33	0·173	5·77	23·85	7·02	5·9	—	—	—	—	—	—
7	10·17	0·814	8·28				—	—	—	—	—	—
	24·25	0·184	4·51	12·79	1·50	1·3	—	—	—	—	—	—
8	13·67	0·701	9·58				—	—	—	—	—	—
	35·00	0·145	5·08	14·66	1·16	0·9	—	—	—	—	—	—
9	20·83	0·761	15·85				—	—	—	—	—	—
	34·67	0·149	5·17	21·02	7·32	6·1	—	—	—	—	—	—
14	12·67	0·672	8·51				—	—	—	—	—	—
	33·33	0·167	5·57	14·08	1·89	1·6	—	—	—	—	—	—
18	22·33	0·732	16·35				—	—	—	—	—	—
	40·67	0·149	6·06	22·41	1·39	1·2	—	—	—	—	—	—
19	29·23	0·845	24·70				—	—	—	—	—	—
	107·55	0·258	27·75	52·45	5·82	4·9	—	—	—	—	—	—
23	19·36	0·704	13·63				—	—	—	—	—	—
	46·89	0·116	5·44	19·07	3·16	2·7	—	—	—	—	—	—
24	15·20	0·725	11·02				—	—	—	—	—	—
	31·60	0·157	4·91	15·93	1·27	1·1	—	—	—	—	—	—
26	15·00	0·883	13·25				—	—	—	—	—	—
	41·83	0·300	12·55	25·80	8·35	7·0	—	—	—	—	—	—
30	11·89	0·778	9·25				—	—	—	—	—	—
	53·40	0·283	15·11	24·36	8·70	7·3	—	—	—	—	—	—
31	12·10	0·823	9·96				—	—	—	—	—	—
	46·50	0·206	9·58	19·54	—2·75	—	—	—	—	—	—	—
33	15·50	0·895	13·87				—	—	—	—	—	—
	38·67	0·407	15·74	29·61	6·30	5·3	—	—	—	—	—	—
35	13·67	0·905	12·37				—	—	—	—	—	—
	53·17	0·178	9·46	21·83	1·39	1·2	—	—	—	—	—	—
37	17·75	0·910	16·15				—	—	—	—	—	—
	57·58	0·296	17·04	33·19	0·79	0·7	—	—	—	—	—	—
39	16·33	0·742	12·12				—	—	—	—	—	—
	53·33	0·123	6·56	18·68	0·98	0·8	—	—	—	—	—	—
40	21·67	0·714	15·47				—	—	—	—	—	—
	62·50	0·201	12·56	28·03	1·45	1·2	—	—	—	—	—	—
44	24·50	0·691	16·93				24·50	0·704	17·25			
	56·00	0·148	8·29	25·22	9·58	8·0	56·00	0·146	8·18	25·43	9·79	8·1
47	8·17	0·749	6·12				—	—	—	—	—	—
	30·83	0·081	2·50	8·62	2·53	2·1	—	—	—	—	—	—
49	23·50	0·582	13·68				—	—	—	—	—	—
	35·17	0·082	2·88	16·56	0·98	0·8	—	—	—	—	—	—
50	20·83	0·766	15·96				—	—	—	—	—	—
	31·17	0·252	7·85	23·81	6·08	5·1	—	—	—	—	—	—
51	20·05	0·727	14·58				—	—	—	—	—	—
	30·07	0·218	6·56	21·14	3·21	2·7	—	—	—	—	—	—
53	16·83	0·859	14·46				—	—	—	—	—	—
	27·50	0·189	5·20	19·66	3·83	3·2	—	—	—	—	—	—
54	16·83	0·828	13·94				—	—	—	—	—	—
	34·67	0·246	8·53	22·47	2·82	2·4	—	—	—	—	—	—

(Schluß.)

Nr. des Versuches	Algierphosphat doppelt						Thomasmehl doppelt					
	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung	Ernte	% P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 zusammen	mehr gegen ohne	Ausnutzung
56	6·50	0·819	5·32				—	—	—	—	—	—
	25·02	0·298	7·46	12·78	2·94	2·1	—	—	—	—	—	—
57	14·33	0·765	10·96				—	—	—	—	—	—
	21·17	0·228	5·51	16·47	0·80	0·7	—	—	—	—	—	—
58	12·33	0·769	9·48				—	—	—	—	—	—
	28·00	0·202	5·66	15·14	4·88	4·1	—	—	—	—	—	—
59	18·17	0·654	11·88				—	—	—	—	—	—
	33·00	0·159	5·25	17·13	9·40	7·8	—	—	—	—	—	—
60	15·33	0·697	10·69				—	—	—	—	—	—
	32·67	0·152	4·97	15·66	3·06	2·6	—	—	—	—	—	—
63	10·00	0·743	7·43				—	—	—	—	—	—
	31·67	0·119	3·77	11·20	−0·49	—	—	—	—	—	—	—
65	10·50	—	—				—	—	—	—	—	—
	24·67	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
70	19·50	0·685	13·36				—	—	—	—	—	—
	37·00	0·182	6·73	20·09	−2·24	—	—	—	—	—	—	—
71	9·83	0·745	7·32				—	—	—	—	—	—
	17·54	0·340	5·96	13·28	0·71	0·6	—	—	—	—	—	—
74	19·17	0·743	14·24				—	—	—	—	—	—
	36·83	0·200	7·37	21·61	5·16	4·3	—	—	—	—	—	—
76	30·47	0·894	24·50				30·08	1·179	35·46			
	74·22	0·192	14·25	38·75	4·67	3·9	69·14	0·429	29·66	64·12	30·04	25·0
77	20·76	0·818	16·98				16·61	0·788	13·09			
	53·38	0·155	8·27	25·25	16·34	13·6	46·26	0·223	10·23	23·41	14·50	12·1
78	14·87	0·731	10·87				—	—	—	—	—	—
	34·18	0·110	3·76	14·63	7·23	6·0	—	—	—	—	—	—
79	11·17	0·485	5·42				—	—	—	—	—	—
	18·33	0·079	14·48	19·90	—	—	—	—	—	—	—	—
80	11·17	0·568	6·34				—	—	—	—	—	—
	18·33	0·087	1·59	7·93	—	—	—	—	—	—	—	—
81	17·33	0·755	13·08				17·17	0·682	11·71			
	25·00	0·107	2·68	15·76	8·49	7·1	30·83	0·092	2·84	14·55	7·28	6·1
82	28·51	0·724	20·64				27·55	0·787	21·68			
	50·64	0·178	9·01	29·65	3·63	3·1	58·00	1·414	8·20	29·88	3·86	3·2
83	17·83	0·700	12·48				24·67	0·705	17·39			
	40·00	0·191	7·64	20·12	7·81	6·1	49·67	0·196	9·74	27·13	13·82	11·5
84	14·00	0·822	11·51				13·67	0·869	11·88			
	18·83	0·191	3·50	15·01	4·36	3·7	17·17	0·215	3·69	15·57	4·92	4·1
90	16·50	0·956	15·77				16·61	0·969	16·10			
	66·00	0·342	22·57	38·34	8·39	7·0	69·92	0·342	23·91	40·01	9·06	7·5
97	16·75	0·788	13·20				16·83	0·802	13·50			
	15·83	0·163	2·58	15·78	1·02	0·9	15·67	0·188	2·95	16·45	1·69	1·4
99	16·67	0·739	12·32				16·67	0·816	13·60			
	56·67	0·180	10·20	22·52	−1·70	—	52·28	0·188	9·83	23·43	−0·79	—
101	16·25	0·877	14·25				17·75	0·864	15·34			
	34·50	0·139	4·80	19·05	−7·04	—	34·75	0·209	7·26	22·60	−3·49	—
Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure .						3·2						(7 1)
Mittlere Nährstoff-Aufnahme				20·71						27·50		
Anzahl der Fälle . .				48		46				11		11

Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Ausnutzungszahlen nicht das Maximum der Ausnutzbarkeit darstellen, daß eine Düngung mit 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* auch für einmalige Düngung nicht das Optimum darstellt, sondern das richtige Maß der Düngung in unserem Falle ein niedrigeres gewesen wäre. Bei künftigen Vergleichsversuchen über das richtige Maß der Düngung in unseren Gegenden wäre gewiß die Düngung von 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* nicht mit höheren, sondern mit niedrigeren Gaben zu vergleichen.

Ein Zusammenhang der Ausnutzungszahlen mit den Mehrerträgen an Korn und Stroh ist betreffs der Düngerwirkung in den Einzelfällen nicht zu erkennen, die Mittelzahlen stehen aber trotz der großen Schwankungen der Phosphorsäuregehalte in den Ernteproducten auch hier wieder im allgemeinen in Uebereinstimmung.

Eine Ausnahme macht nur die doppelte Thomasschlackendüngung, deren mittlere Ausnutzungsziffer aus den schon oben angeführten Gründen nicht als vergleichbar anzusehen ist.

Die Nährstoffausnutzung der Rohphosphate war eine gute, soweit die einfache Düngung in Betracht kam. Bei Verwendung der doppelten Düngung mit Algierphosphat war die Ausnutzungsziffer beträchtlich gesunken. Die Nährstoffaufnahme bei der einfachen und doppelten Algierphosphatdüngung war beinahe genau dieselbe und beträgt der Unterschied nur 0·6 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha*, so daß anzunehmen ist, daß betreffs der Phosphorsäureaufnahme und Ausnutzung auch für das Rohphosphat mit einer Düngung von 60 *kg* pro 1 *ha* das Optimum schon überschritten ist.

Wird die Wirkung des Superphosphates als Vergleichsbasis gesetzt, so erhält man bei Berechnung der Einzelversuche wieder außerordentlich große Verschiedenheiten. Besonders bei geringen Mehrerträgen verursacht die leiseste Schwankung im Ertrag des Superphosphats schon ganz unglaubliche Zerrungen und es berechnen sich zum Teil unwahrscheinliche, zum Teil ganz unmögliche Zahlen. Die Mittelzahlen der ganzen Versuchsreihe mit Roggen geben aber, wie Tabelle IX zeigt, wieder ein ganz hübsches Bild, welches mit unseren bisherigen Erfahrungen sehr gut in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Die Wirkung der Thomasschlacke ist diesmal höher im Vergleich zum Superphosphat, die beiden Rohphosphate geben

Tabelle IX. Mittlere Ertragssteigerung

auf Super = 100 gerechnet im Vergleich zur $P_2\,O_5$ Ausnutzung auf Super = 100 gerechnet beim Roggen.

Düngung	Mittlere Ertragssteigerung auf Super = 100 gerechnet		Mittlere Ausnutzung auf Super = 100 gerechnet
	Korn	Stroh	
Superphosphat	100·0	100·0	100·0
Thomasphosphat	96·0	86·1	83·0
Algierphosphat	60·0	66·0	76·8
Belgisches Phosphat	60·4	65·3	88·6
Doppelte Menge von Algierphosphat	74·0	73·1	39·0
Doppelte Menge von Thomasmehl .	90·0	106·4	86·5

übereinstimmend betreffs ihres Körnerertrages die Vergleichszahl 60. Es läßt sich nun gewiß nicht daraus ableiten, daß die Phosphorsäure des Rohphosphats 60% vom Phosphorsäurepreise des Superphosphats kosten darf, obwohl ähnliches auch schon wiederholt behauptet wurde. Wir verweisen diesbezüglich auf die Ausführung in dem Abschnitt Rentabilität. Die relativen Bewertungszahlen sind für die Rohphosphate beim Stroh höher als bei den Körnern, die Ausnutzungszahlen sind jedoch weit höher und untereinander mehr verschieden. Es kann dies verschiedene Gründe haben, eine praktisch verwertbare Schlußfolgerung ist vorläufig daraus nicht zu ziehen.

Weizenversuche.

Das Ergebnis der Weizenversuche ist kein besonders günstiges gewesen. Von der relativ geringen Anzahl der 22 Versuche, die zu Ende geführt wurden, hat die Mehrzahl eine entschiedene Phosphorsäurewirkung **nicht** gezeigt. Am besten wird diese Tatsache durch den Umstand gekennzeichnet, daß die Thomasschlackendüngung im Mittel nur einen Mehrertrag von 234 *kg* Weizenkorn pro 1 *ha* gegeben hat und das Superphosphat nur 389 *kg*. Es wird beim Sinken der Düngerwirkung die Sicherheit der Schlußfolgerung sehr beeinträchtigt. Außerdem scheinen sich Ungleichheiten des Bodens und Störungen, welche sich in den

Schwankungen der Erträge äußern, beim Weizen in viel höherem Grade bemerkbar gemacht zu haben, als beim Roggen.

Wir können bei den Roggenversuchen von den beiden Reihen der ohne Phosphorsäuredüngung belassenen Teilstücke eine ganz beliebige wählen, ohne daß die Resultate der Ertragsberechnung und der constatirten Düngerwirkung und Rentabilität dadurch wesentlich geändert würden. Wir sehen daraus, daß bei der größeren Reihe von Versuchen, bei welchen eine entschiedene Düngerwirkung festgestellt wurde, die Anlage des Kontrollteilstückes gewiß nicht als eine conditio sine qua non aufgefaßt werden kann, wenn sie auch bei Vorhandensein die Beweiskraft des Versuches wesentlich zu erhöhen im stande ist.

Bei den Weizenversuchen ist, wie aus Tabelle X ersichtlich, die Differenz zwischen dem Ertrag der Kontrollteilstücke eine hohe und übertrifft etwa in einem Viertel der Einzelfälle beim Stroh die durch Superphosphat erzielten Mehrerträge. Aus der Tabelle X ist ferner ersichtlich, daß der durchschnittliche Mehrertrag bei der doppelten Algierphosphatdüngung niedriger ist, als bei der einfachen. Die Wirkung der Phosphorsäuredüngung ist bei sämtlichen Phosphaten eine so schwache, daß wir weitergehende Schlußfolgerungen wohl unterlassen können. Ein Vergleich der Wirkung der einzelnen Phosphate untereinander würde besonders für das belgische Phosphat ungünstig ausfallen, welches im Körnermehrertrag nicht einmal ein Drittel der Thomasschlackenwirkung erreicht, während das Algierphosphat derselben fast gleichkommt. Diese Beobachtung hat jedoch aus den angeführten Gründen wohl keine Bedeutung und können wir von weiteren Erörterungen und einer Rentabilitätsberechnung vollständig absehen.

Wir begnügen uns mit der Feststellung der Tatsache, daß die Phosphorsäuredüngung zu Weizen bei den Versuchen 1900/1901 keine befriedigende Wirkung gehabt hat.

Die mittlere prozentische Ertragssteigerung durch Superphosphat bei Weizenkorn berechnet sich zwar in Tabelle XI zu 26%, es ist jedoch dabei zu berücksichtigen, daß die Mehrzahl der Fälle unter diesem Mittel, und zwar meist weit unter diesem Mittel gelegen sind.

Die mittlere Phosphorsäureaufnahme ist beim Weizen mit 23·8 *kg* pro 1 *ha* ohne Phosphorsäuredüngung gefunden, und wird durch die Düngung mit Phosphaten nur unwesentlich gesteigert. Die berechneten Ausnutzungszahlen sind dementsprechend sehr niedrige.

Phosphorsäuregehalt des Bodens.

In dem Boden der Versuchsfelder wurde die Gesamtphosphorsäure bestimmt und sind die Untersuchungsergebnisse in der Tabelle XIII zusammengestellt. Der Phosphorsäuregehalt des Bodens ist meist ein relativ hoher und beträgt im Mittel von 93 Untersuchungen 0·155%. Ein Zusammenhang zwischen dem Phosphorsäuregehalt des Bodens und der Phosphorsäurewirkung des Düngers ist nicht zu erkennen; einzelne stärkere Wirkungen sind auf phosphorsäurearmen Böden zu bemerken, es ist jedoch auch das Gegenteil der Fall.

Auch wenn die Versuche nach dem Phosphorsäuregehalt des Bodens gruppiert werden, folgen die mittleren Mehrerträge nicht dem Sinken und Steigen der Phorphorsäuregehalte.

Schlußfolgerungen.

Aus den vorliegenden Versuchen lassen sich folgende praktisch verwertbare Schlüsse ziehen:

1. Die Düngerwirkung der Phosphate war bei Winterroggen eine gute, bei Winterweizen eine erhebfich schwächere.

2. Die Düngerwirkung war sowohl bei Weizen als auch bei Roggen beim Superphosphat am höchsten, trotzdem war die bei den angesetzten Preisen erreichte Rentabilität beim Roggen keine besonders hohe, beim Weizen eine geringe, soweit das Superphosphat in Frage kommt.

3. Für den Vergleich der Höhe der Wirkung der einzelnen Phosphate untereinander eignen sich die Roggenversuche sehr gut und kann aus diesen Folgendes abgeleitet werden:

4. Die Düngung mit Thomasschlacke kam in ihrer Wirkung der des Superphosphats sehr nahe, ihre Rentabilität übertraf diejenige des Superphospats.

5. Die Wirkung und Rentabilität des Algierphosphats waren der des belgischen Phosphats fast gleich und blieben beide hinter denjenigen des Superphosphats und der Thomasschlacke nicht sehr weit zurück.

6. Die durchschnittliche Phosphorsäureausnutzung war bei allen Phosphaten eine geringe und erreichte bei keinem Phosphat 10%, diejenige von der Thomasschlacke und den beiden Rohphosphaten waren einander fast gleich, und zwar etwa 7%, diejenige des Superphosphats war um weniges höher und betrug 8·2%.

Tabelle X. Mehrerträge beim Weizen in *q* pro 1 *ha*.

Nummer	*q* pro 1 *ha* Differenz der Teilstücke ohne Phosphorsäuredüng.		Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belg. Phosphat		Algierphosphat doppelt		Thomasmehl dopp.	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1	2·50	4·50	2·09	1·58	0·42	3·58	— 2·91	— 3·92	— 2·08	0·75	— 2·08	2·42	—	—
2	0·83	5·00	1·25	4·33	0·41	5·67	— 1·59	2·00	— 2·82	— 2·00	— 0·42	5·00	—	—
6	1·17	9·33	7·41	9·83	4·08	7·16	— 1·25	—10·34	— 0·25	— 9·84	1·41	— 4·94	—	—
10	0·09	—	1·24	2·50	0·94	2·00	3·50	1·00	3·04	0·33	0·44	—	—	—
11	0·11	0·33	1·36	2·49	0·75	2·16	3·55	1·16	2·29	0·33	0·54	— 0·01	—	—
12	0·25	0·34	1·37	2·67	0·71	2·17	3·21	0·83	2·87	0·33	0·54	0·17	—	—
13	0·17	0·50	3·74	1·75	1·58	4·75	4·41	2·58	0·41	— 1·58	8·41	1·25	—	—
15	0·33	0·66	7·16	8·67	6·16	6·83	4·33	2·17	5·00	3·50	5·50	6·00	—	—
16	0·50	0·16	5·78	8·08	4·92	6·75	3·75	2·08	4·59	4·25	5·09	5·42	—	—
17	0·17	0·17	6·91	8·75	5·41	6·75	3·41	1·41	4·41	3·08	4·75	5·91	—	—
21	0·17	0·67	3·51	9·16	1·91	5·99	2·24	3·16	1·91	2·83	4·41	1·49	—	—
22	3·38	11·66	6·62	10·68	6·00	11·87	1·02	7·10	1·85	6·35	3·59	12·39	—	—
25	2·00	6·33	13·83	21·34	6·67	12·00	10·83	20·84	3·67	8·00	1·83	3·84	—	—
28	0·16	2·34	— 6·92	12·67	5·92	8·83	1·25	6·00	2·25	7·67	1·58	6·83	—	—
32	1·08	10·42	0·21	2·79	— 0·79	— 9·63	— 0·04	— 3·21	— 0·46	3·95	— 0·88	— 8·62	—	—
34	—	2·50	4·33	6·25	3·17	2·08	0·83	— 0·42	0·50	0·75	1·33	0·58	—	—
36	3·66	4·17	1·50	1·26	2·50	6·42	2·50	— 4·24	— 0·67	5·76	1·83	- 0·41	—	—
38	2·50	16·17	— 0·41	1·75	0·75	1·58	1·42	2·08	— 0·58	— 4·59	0·09	— 4·42	—	—
52	0·16	0·17	6·42	6·75	5·75	7·08	3·08	0·41	2·75	3·41	5·92	7·25	—	—
72	2·17	8·00	— 0·24	5·25	0·42	4·83	1·42	6·58	— 2·92	7·42	— 9·58	12·75	—	—
86	—	—	4·66	11·00	3·33	8·00	2·66	2·34	4·50	8·16	3·33	7·00	5·33	11·34
100	—	—	0·55	8·41	— 9·50	— 9·33	1·67	4·83	14·42	—18·08	— 0·67	- 4·33	— 0·33	—19·67
Im Mittel	1·12	4·39	3·89	6·72	2·34	4·42	2·17	2·02	0·72	0·60	1·68	2·53	[1]	—
Anz. d. Einzelf.	19	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	—	—

[1] Für die Thomasschlackendüngung in doppelter Stärke wurden der geringen Anzahl der Fälle wegen gar keine Durchschnittszahlen berechnet. Dasselbe gilt für die Tabellen XI und XII.

Tabelle XI. Prozentische Ertragssteigerung beim Weizen.

Nummer	Superphosphat		Thomasmehl		Algierphosphat		Belgisches Phosphat		Algierphosphat doppelt		Thomasmehl doppelt	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
1	7·1	8·3	1·4	7·6	0·0	0·0	0·0	1·6	0·0	5·1	—	—
2	7·4	12·2	2·4	15·9	0·0	5·7	0·0	0·0	0·0	14·1	—	—
6	55·2	22·0	30·4	16·0	0·0	0·0	0·0	0·0	10·6	0·0	—	—
10	4·6	6·1	3·5	4·8	13·0	2·4	11·3	0·8	1·6	0·0	—	—
11	5·1	6 0	2·8	5·3	13·3	2·8	8·6	0·8	2·0	0·0	—	—
12	5·1	6·5	2·7	5·3	11·9	2·0	10·6	0·8	2·0	0·4	—	—
13	32·4	5·0	13·7	13·7	38·2	7·4	3 6	0·0	72·6	3·6	—	—
15	30·9	21·4	26·6	16·8	10·8	5·3	21·6	8·6	23·8	13·8	—	—
16	24·0	19·6	20·4	16·3	15·6	5·0	19·1	10·3	21·2	13 1	—	—
17	28·9	21·4	22·7	16·5	14·3	3·4	18 5	7·5	19·9	14·4	—	—
21	19·4	28·8	10 5	18·5	12·4	9·9	10·6	8·9	22·8	4·6	—	—
22	50·2	43·6	45·6	48·4	7·8	29·0	14·1	25·9	27·3	50·1	—	—
25	102·5	71·5	49·5	40·2	80·2	69·9	27·2	23·8	13·7	12·9	—	—
28	59·0	40·2	50·5	28·0	10·6	19·0	19·2	24·3	13·5	21·7	—	—
32	1·4	4·7	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	6·6	0·0	0·0	—	—
34	28·8	13·5	21·1	4·5	5·5	0·0	3 3	1·6	8 9	1·2	—	—
36	13·1	3·4	22·6	17·4	21·7	0·0	0·0	15·6	15·9	0·0	—	—
38	2·4	3·5	4·4	3·2	8·4	4·2	0 0	0·0	0·5	0·0	—	—
52	28·9	17·8	25·9	18·7	13 8	1·1	12.4	9·0	26·6	19·1	—	—
72	0·6	11·3	1·0	10·4	3·4	14·2	0·0	16·0	0·0	27·6	—	—
86	63·5	52·4	45·5	37·9	36·5	11·1	61·4	38·8	45·5	33·3	72·7	54·0
100	2·9	20·5	0·0	0·0	8·8	11·7	0·0	0·0	0·0	0·0	—	—
Im Mittel	26·0	19·76	18·28	15.65	14.82	9.27	11.43	9.13	14.92	10·61		
Anzahl der Einzelfälle	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		

Tabelle XII. Phosphorsäureaufnahme

Nr. des Versuches	ohne Phosporsäure A				ohne Phosphor-		
	Ernte[1])	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	Ernte[1])	darin % P_2O_5	kg P_2O_5
1	30·83	0·940	28·98		28·33	0·864	24·48
	49·50	0·274	13·56	42·54	45·00	0·381	17·15
2	16·67	—	—		17·50	—	—
	38·00	—	—	—	33·00	—	—
6	14·00	0·642	8·99		12·83	0·676	8·67
	49·33	0·210	10·36	19·35	40·00	0·190	7·60
10	27·00	0·807	21·79		26·91	0·797	21·45
	41·00	0·178	7·30	29·09	41·00	0·165	6·77
11	26·83	0·832	22·32		26·72	0·784	20·95
	41·00	0·129	5·29	27·61	40·67	0·188	7·65
12	27·08	0·842	22·80		26·83	0·801	21·49
	41·17	0·132	5·43	28·23	40·82	0·129	5·27
13	11·50	0·873	10·04		11·67	0·907	10·58
	35·00	0·191	6·69	16·73	34·50	0·234	8·07
15	23·33	0·776	18·10		23·00	0·792	18·22
	40·83	0·215	8·78	26·88	40·17	0·214	8·60
16	23·83	0·789	18·80		24·33	0·777	18·90
	41·17	0·184	7·58	26.38	41·33	0·182	7·52
17	24·00	0·791	18·98		23·83	0·777	18·52
	41·00	0·146	5·99	24·97	40·83	0·219	8·94
21	18·17	0·824	14.97		18·00	0·821	14·78
	32·17	0·134	4·31	19·28	31·50	0·123	3·87
22	16·56	0·862	14·27		13·18	0·798	10·52
	24·84	0·185	4·60	18·87	24·52	0·140	3·43
25	12·50	0·765	9·56		14·50	0·863	12·52
	26·67	0·144	3·84	13·40	33·00	0·181	5·97
28	11·67	0·843	9·84		11·83	0·873	10·33
	30·33	0·157	4·76	14·60	32·67	0·166	5·42
32	15·75	1·010	15·91		14·67	0·961	14·10
	64·75	0·178	11·53	27·44	54·35	0·192	10·44
34	15·00	0·983	14·75		15·00	1·004	15·06
	47·50	0·180	8·55	23·30	45·00	0·293	13·19
36	9·67	0·861	9·42		13·33	0·905	12·06
	34·83	0·233	8·12	16·54	39·00	0·113	4·41
38	18·33	1·024	18·77		15·83	0·976	15·45
	58·00	0·319	18·50	37·27	41·83	0·334	13·97
52	22·33	0·769	17·17		22·17	0·761	16·87
	38·00	0·097	3·69	20·86	37·88	0·115	4·35
72	43·00	0·715	30·75		40·83	0·666	27·19
	42·25	0·046	1·94	32·69	50·25	0·072	3·62
86	7·34	0·782	5·74		—	—	—
	21·00	0·189	3·97	9·71	—	—	—
100	19·00	0·974	18·51		—	—	—
	41·00	0·226	9·27	27·78	—	—	—

Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure . . . .
Mittlere Nährstoff-Aufnahme . . . .
Anzahl der Fälle . . . .

[1]) Ernte-Ertrag an Korn und Stroh in q pro 1 ha. Die jeweilig obenstehende

und Ausnutzung beim Weizen.

säure	$kg\ P_2O_5$ im Mittel von A und B	mit Superphosphat					
$kg\ P_2O_5$ Summe der Vorigen		Ernte	darin % P_2O_5	$kg\ P_2O_5$	$kg\ P_2O_5$ Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %
		31·67	0·883	27·96			
41·63	42·09	48·33	0·243	11·74	39·70	—2·39	—
		18·34	—	—			
—	—	39·83	—	—	—	—	—
		20·83	0·644	13·41			
17 27	18·31	54·50	0·147	8 01	21·42	3·11	5·2
		28·20	0·802	22·62			
28·22	28·65	43 50	0·128	5·57	28·19	—0·46	—
		28·14	0·806	22·68			
28·60	28·10	43·33	0·142	6·15	28 83	0·73	1·2
		28·33	0·794	22·49			
26·76	27·49	43·67	0·203	8·87	31·36	3·87	6·5
		15·33	0·859	13·17			
18·65	17·69	33·00	0·280	9·24	22·41	4·72	7·9
		30·33	0·802	24·32			
26·82	26·85	49·17	0·146	7·18	31·50	4·65	7·8
		29·83	0·776	23·15			
26·42	26·40	49·33	0·124	6·12	29·27	2·87	4·7
		30·83	0·805	24·82			
27·46	26·21	49·67	0·136	6·76	31·58	5·37	8·9
		21 67	0·783	16·97			
18·65	18·96	41·00	0·104	4·26	21·23	2·27	3·8
		19·80	0·795	15 74			
13·95	16·41	35·20	0 155	5·46	21·20	4·79	7 9
		27·33	0·855	23·37			
18 48	15·94	51·17	0·142	7·27	30·64	14 70	24·5
		18·67	0·847	15·81			
15·75	15·18	44·17	0 274	12·10	27·91	11·73	19·5
		15·00	0·825	12·38			
24·54	25·99	56·75	0·224	12·71	25·09	—0·90	—
		19·33	1·015	19·62			
28·25	25·78	52·50	0·300	15·75	35·37	9·59	15·9
		13·00	0·892	11·60			
16·47	16·51	38·17	0·211	8·05	19·65	3·14	5·2
		16·67	1·014	16 90			
29·42	33·34	51·67	0·326	16·84	33·74	0·40	0·7
		28 67	0·761	21·82			
21·22	21·04	45·67	0·111	5·07	26·89	5·85	9·8
		42·16	0 678	28·58			
30·81	31·75	51·50	0·065	3·35	31·93	0·18	0·3
—		12 00	0·635	7·62			
—	9·71	32·00	0·138	4·42	12 04	2·33	3·9
—		19·55	0·999	19·53			
—	27·78	49·41	0·261	12·90	32·43	4·65	7·8
							6·7
	23·81				25·84		
	21				21		21

Ziffer gibt den Kornertrag an, die untenstehende den Strohertrag.

Tabelle XII.

Nr. des Versuches	Thomasmehl einfach						Algierphosphat einfach		
	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %	Ernte	darin % P_2O_5	% P_2O_5
1	30·00	0·810	24·30				26·67	0·893	23·79
	50·83	0·209	10·62	34·92	—7·17	—	43·33	0·400	17·33
2	17·50	—	—				15·50	—	—
	41·17	—	—	—	—	—	37·50	—	—
6	17·50	0·585	10·24				12·16	0·627	7·63
	51·83	0·166	8·60	18·84	0·53	0·9	34·33	0·166	5·70
10	27·60	0·837	23·10				30·46	0·784	23·88
	43·00	0·179	7·70	30·80	2·15	3·6	42·00	0·137	5·75
11	27·53	0·778	21·42				30·33	0·813	24·66
	43·00	0·096	4·13	25·55	—2·55	—	42·00	0·093	3·91
12	27·67	0·813	22·50				30·17	0·742	22·39
	43·17	0·192	8·29	30·79	3·30	5·5	41·83	0·177	7·40
13	13·17	0·917	12·08				16·00	0·870	13·92
	39·50	0·264	10·43	22·51	4·82	8·0	37·33	0·224	8·36
15	29·33	0·746	21·88				27·50	0·794	21·84
	47·33	0·187	8·85	30·73	3·88	6·5	42·67	0·182	7·77
16	29·00	0·789	22·88				27·83	0·788	21·95
	48·00	0·115	5·52	28·40	2·00	3·4	43·33	0·174	7·54
17	29·33	0·818	23·99				27·33	0·791	21·67
	47·67	0·151	7·20	31·19	4·98	8·3	42·33	0·118	4·99
21	20·00	0·856	17·12				20·33	0·828	16·83
	37·83	0·108	4·09	21·21	2·25	3·7	35·00	0·152	5·32
22	19·18	0·835	16·02				14·20	0·851	12·08
	36·39	0·164	5·97	21·99	5·58	9·3	31·62	0·196	6·20
25	20·17	0·864	17·43				24·33	0·858	20·88
	41·83	0·152	6·36	23·79	7·85	13·1	50·67	0·172	8·72
28	17·67	0·975	17·23				13·00	0·841	10·93
	40·33	0·267	10·77	28·00	12·82	21·4	37·50	0·141	5·29
32	14·42	0·950	13·70				15·17	0·979	14·85
	49·91	0·214	10·68	24·38	—1·61	—	56·33	0·184	10·36
34	18·17	0·900	16·35				15·83	0·021	16·16
	48·33	0·292	14·11	30·46	4·68	7·8	45·83	0·252	11·55
36	14·00	0·916	12·82				14·00	0·938	13·13
	43·33	0·157	6·80	19·62	3·11	5·2	32·67	0·182	5·95
38	17·83	1·025	18·28				18·50	1·039	19·22
	51·50	0·368	18·95	37·23	—9·89	6·5	52·00	0·290	15·08
52	28·00	0·764	21·39				25·33	0·736	18·64
	45·00	0·093	4·19	25·58	4·54	7·6	38·33	0·089	3·41
72	42·34	0·706	29·89				43·34	0·697	30·21
	51·08	0·059	3·01	32·90	1·15	1·9	52·83	0·046	2·43
86	10·67	0·671	7·16				10·00	0·695	6·95
	29·00	0·154	4·47	11·63	1·92	3·2	23·34	0·139	3·24
100	9·50	0·963	9·16				20·67	1·008	20·84
	31·67	0·220	6·97	16·12	—11·66	—	45·83	0·192	8·80
Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure						5·5			
Mittlere Nährstoff-Aufnahme				24·6					
Anzahl der Fälle				21		21			

(Fortsetzung.)

Algierphosphat einfach			Belgisches Phosphat					
kg P_2O_5 Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe der Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %
			27·50	0·917	25·22			
41·12	—0·97	—	48·00	0 224	10 75	35·97	— 6·12	—
			14·17	—	—			
—	—	—	33·50	—	—	—	—	—
			13 17	0·620	8·17			
13·33	—3·98	—	34·83	0·203	7·07	15·24	—3 07	—
			30·00	0·787	23·61			
29·63	0·98	1·6	41·33	0·118	4 88	28·43	—0·16	—
			29·67	0·778	23·08			
28·57	0·47	0·8	41·17	0·152	6·26	29·34	1·24	2·1
			29 83	0·804	23·98			
29·79	2·30	3·8	41·33	0·186	7·69	31·67	4·18	6·9
			12·00	0·883	10·66			
22·28	4 59	7·6	33·17	0·199	6·60	17·26	— 0·43	—
			23·17	0·802	22·59			
29·61	2·76	4·6	44·00	0·173	7·61	30·20	3·35	5·6
			28·67	0·777	22·28			
29·47	3·07	5·1	45·50	0·133	6·05	28·33	1·93	3·2
			28·33	0·809	22·92			
26·66	0·45	0·7	44·00	0·137	6·03	28·95	2·74	4·6
			20 00	0·885	17 70			
22·15	3·19	5·3	34·67	0·139	4·82	22·52	3·56	5·9
			15·03	0·805	12·10			
18·18	1·87	3·1	30·87	0·175	5·40	17 50	1·09	1·8
			17·17	0·853	14·65			
29·60	13·66	22·7	37·83	0·180	6·81	21·46	5·52	9·2
			14·00	0·858	12·01			
16·22	1·04	1·7	39·17	0·180	7·05	19 06	3·88	6·5
			14·75	0·945	13·94			
25·21	—0·78	—	55·59	0·249	13·84	27·78	1·79	2·9
			15·50	0·992	15·38			
27·71	1·93	3·2	47·00	0·292	13·72	29·10	3 42	5·5
			10·83	0·919	9·95			
19·08	2·57	4·3	42 67	0·141	6·02	15·97	—0·54	—
			16·50	1·016	16·76			
34·30	0·96	1·6	45·33	0·316	14·32	31·08	—1·26	—
			25·00	0·718	17·95			
22·05	1.01	1·7	41 33	0·161	6·65	24 60	3·56	5·9
			39 00	0 666	25·97			
32·61	0·89	1·5	53·67	0·075	4·03	30·00	—1·75	—
			11·34	0·733	8·68			
10·19	0·48	0·8	39·16	0 159	6·23	14·91	5·00	8·3
			4·58	0·965	4·42			
29·64	1·86	3·1	22·92	0·282	6·46	10·88	—	—
		3·5						3 3
25·6						24·3		
21		21				21		21

Tabelle XII. (Schluß).

Nummer des Versuches	Algierphosphat doppelt						Thomasmehl doppelt					
	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe d. Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %	Ernte	darin % P_2O_5	kg P_2O_5	kg P_2O_5 Summe d. Vorigen	mehr gegen ohne	Ausnutzung in %
1	27·50	0 722	19·86				—	—	—	—	—	—
	49·67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	16·67	—	—				—	—	—	—	—	—
	40·50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	14·83	0·668	9·91				—	—	—	—	—	—
	39·83	0·231	9·20	19·11	0.80	0·6	—	—	—	—	—	—
10	27·40	0·807	22·11				—	—	—	—	—	—
	41·00	0·105	4·31	26·42	— 2·23	—	—	—	—	—	—	—
11	27·32	0·841	22·98				—	—	—	—	—	—
	40·83	0·174	7·10	30·08	1·98	1·2	—	—	—	—	—	—
12	27·50	0·702	19·31				—	—	—	—	—	—
	41·17	0·202	8·32	27·63	0·14	0·1	—	—	—	—	—	—
13	20·00	0·883	17·66				—	—	—	—	—	—
	36·00	0·199	7·16	24·82	7·13	6·0	—	—	—	—	—	—
15	28·67	0·797	22·85				—	—	—	—	—	—
	46·50	0·187	8 70	31·55	4·70	3·9	—	—	—	—	—	—
16	29·17	0·795	23·19				—	—	—	—	—	—
	46·67	0·139	6·49	29·68	3·28	2·8	—	—	—	—	—	—
17	28·67	0 797	22·85				—	—	—	—	—	—
	46·83	0·167	7·82	30·67	4 46	3·7	—	—	—	—	—	—
21	22·50	0·825	18·56				—	—	—	—	—	—
	33·33	0·086	2·87	21·43	2·47	2·1	—	—	—	—	—	—
22	16.77	0·844	14·15				—	—	—	—	—	—
	36·91	0·221	8·16	22·31	5 90	4·9	—	—	—	—	—	—
25	15 33	0·880	13·49				—	—	—	—	—	—
	33·67	0·181	6·09	19·58	3·64	3 1	—	—	—	—	—	—
28	13·33	0·881	11·74				—	—	—	—	—	—
	38·33	0·164	6·29	18·03	2 85	2 4	—	—	—	—	—	—
32	14 33	0·316	4·53				—	—	—	—	—	—
	50 92	0·227	11·56	16·09	— 9·80	—	—	—	—	—	—	—
34	16·33	0·984	16·07				—	—	—	—	—	—
	46·83	0·297	13·91	29·98	4·20	3·5	—	—	—	—	—	—
36	13·33	0·945	12·60				—	—	—	—	—	—
	36·50	0·235	8·58	21·18	4·67	3·9	—	—	—	—	—	—
38	17·17	1·016	17·44				—	—	—	—	—	—
	45·50	0 310	14·11	31·55	— 1·79	—	—	—	—	—	—	—
52	28·17	0·724	20·40				—	—	—	—	—	—
	45·17	0·092	4·16	24 56	3·62	2·9	—	—	—	—	—	—
72	32·34	0·703	22·74				—	—	—	—	—	—
	59·00	0·075	4·43	27·17	— 4.58	—	—	—	—	—	—	—
86	10 67	0·800	8·54				12·67	0·702	8·89			
	28·00	0·168	4 70	13 24	3·53	2·9	23·34	0·161	5·21	14·10	4·39	7·3
100	18·33	0·980	17·96				18 67	0·990	18·48			
	36·67	0·294	10·78	28·74	0·96	0·8	21·33	0·256	5 64	23·94	— 3·84	—
Mittlere Ausnutzung der Phosphorsäure						2·4						
Mittlere Nährstoffaufnahme				24·7								
Anzahl der Fälle				20		20						

7. Durch die Verdoppelung der Stärke der Phosphorsäuredüngung wurde mit Algierphosphat kein wesentlich höherer Durchschnittsertrag erzielt, die Rentabilität der stärkeren Düngung war demgemäß eine geringere.

8. Die Phosphorsäurewirkung der beiden Rohphosphate war bei den Roggenversuchen von 1900/1901 eine so bestimmt und deutlich hervortretende, daß sie durch keinerlei Interpretation der Versuche geleugnet werden kann. Den Einzelfällen, in denen die Wirkung bei den Rohphosphaten ausgeblieben ist, oder eine sehr geringe und unrentable war, stehen eine entsprechende Anzahl von Einzelnfällen gegenüber, in welchen die Phosphorsäurewirkung bei Superphosphat und Thomasschlacke versagt hat. Die Durchschnittswirkung bei den 56 Roggenversuchen ist eine scharf hervortretende, die Uebereinstimmung der Kontrollteilstücke eine befriedigende.

9. Dies ist bei den 22 Weizenversuchen nicht der Fall, es ist ihnen deswegen und wegen der sichtlich schwächeren Phosphorsäurewirkung weniger Wert beizumessen. Die Durchschnittsziffern der Weizenversuche zeigen bei Superphosphat eine geringe, bei Algierphosphat und Thomasschlacke eine sehr geringe und bei belgischem Phosphat eine äußerst geringe Wirkung.

10. Nach dem Ausfall der Roggenversuche ist zu schließen, daß mit einer Düngung von 60 *kg* Phosphorsäure in Form von Algierphosphat das Optimum schon überschritten ist und ist dies wahrscheinlich bei belgischem Phosphat ebenfalls und bei Thomasschlacke und Superphosphat um so mehr der Fall.

11. Die Schlußfolgerungen beziehen sich natürlich zunächst auf unsere Verhältnisse unter denen auch die Versuche angestellt sind. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich bei uns um keine besonders arme Böden handelt. Wenn es irgendwo normale Ackerböden gibt, auf denen feldmäßig eine Phosphorsäureausnutzung von vielleicht 50% erzielt wird, können wohl auch die Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Phosphorsäureformen dort ganz andere und viel größere sein.

12. Die Phosphorsäureaufnahme beträgt in unserem Falle bei Winterroggen rund 20 *kg* pro 1 *ha*, sie ist ziemlich großen Schwankungen unterworfen. Nach der Ersatzlehre läßt sich daraus keine Vorschrift über das richtigste Maß der Düngung ableiten.

13. Dies ist eben so wenig der Fall, wenn wir die durchschnittliche M e h r a u f n a h m e an Nährstoff bei Phosphatdüngung

und eine mittlere Ausnutzung von 10% der Berechnung zu Grunde legen. Die Zahlen, die uns hierfür als Grundlage zur Verfügung stehen, sind immer noch zu schwankend, um daraus genügend sichere Normen ableiten zu können.

14. Aus Punkt 10 der Schlußfolgerungen ist abzuleiten, daß man derzeit eine mittlere Düngung bis zu 60 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha* zur Düngung von Winterroggen noch empfehlen kann, soweit einmalige Düngungen bei unseren Verhältnissen in Betracht kommen. Um Vorschriften für wiederholte Düngungen geben zu können, müßte erst entsprechendes Versuchsmaterial beschafft werden.

15. Für den Weizenanbau kann die Erwägung, ob die Phosphorsäuredüngung nicht noch weiter einzuschränken ist, durch die vorliegenden 22 Versuche noch nicht nahegelegt werden und ist über diese Frage weiteres Material zu sammeln.

Weitere Folgerungen und Bemerkungen sind an verschiedenen Stellen des Textes der Abhandlung gegeben und erübrigt nunmehr noch die Beantwortung der Frage, ob die Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß ähnliche Wirkungen, wie die bei den vorliegenden Roggenversuchen beobachteten, zu derselben Feldfrucht auch in Zukunft zu erzielen sind.

Ich verweise diesbezüglich auf das in der Einleitung Gesagte und auf die Möglichkeit, den Weg der statistischen Ermittlung der Düngerwirkung mit Erfolg zu beschreiten. Wie bei der Besprechung der in Tabelle V zusammengestellten prozentischen Ertragssteigerungen beim Roggen an einem Beispiel gezeigt wurde, ist die Düngerwirkung in verschiedenen Zonen verschieden, die Wahrscheinlichkeit, in einer Zone mit beobachteter hoher Wirkung in Zukunft auch entsprechend hohe Wirkungen zu erhalten, ist also eine größere, als in den Zonen mit niedrigerer Wirkung.

Die Gesamtmittel der Mehrerträge, der Nährstoffaufnahme und der Reinerträge sind Ziffern, mit denen man bei der Bewertung der Nährstoffformen rechnen kann und muß. Man ist allgemein der Ansicht, daß jeder Düngungsversuch nur für das Versuchsgebiet eine beschränkte Giltigkeit hat. Dies kann zugegeben werden und trotzdem müssen wir erklären, kein anderes Mittel zu besitzen als den Düngungsversuch, um die Preisbewegungen auf dem Düngermarkt auf ihre Berechtigung zu prüfen und schließlich bestimmend zu beeinflussen. Professor

Tabelle XIII. Phosphorsäuregehalt des Bodens.

A. Roggenversuche.

Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*	Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*	Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*
3	0·145	134	43	0·118	—	66	0·256	310
4	0·148	—	44	0·184	942	67	0·141	892
5	0·136	333	45a	0·237	—	68	0·146	1417
7	0·332	417	46	0·228	—	69	0·141	1625
8	0·184	441	47	0·154	525	70	0·255	108
9	0·122	700	49	0·156	141	71	0·141	196
14	0·157	299	50	0·184	—	74	0·169	959
18	—	642	51	0·164	202	76	0·069	1249
19	0·114	821	53	0·100	258	77	0·150	118
23	0·147	332	54	0·133	233	78	0·070	436
24	0·145	330	56	0·163	98	81	0·079	683
26	0·109	266	57	0·171	658	82	0·201	197
29	0·113	650	58	0·255	800	83	0·118	350
30	0·143	254	59	0·181	750	84	0·149	333
31	0·105	96	60	0·185	817	89	0·122	167
33	0·276	258	61	0·214	—	90	0·200	—
35	0·102	29	62	0·168	1199	91	0·140	192
37	0·161	146	63	0·341	1375	94	0·127	—
39	0·182	566	64	0·156	—	96	0·128	—
40	0·197	391	65	0·120	416	97	0·123	377
						99	0·130	440
						101	0·147	150

B. Weizenversuche.

Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*	Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*	Nummer	% P_2O_5	Körnermehrertrag durch Superphosphat in *kg* pro 1 *ha*
1	0·099 [1])	209	20	0·106	—	52	0·130	642
2	0·082 [1])	125	21	0·147	351	72	0·164	24
6	0·148	741	22	0·159	662	86	0·178	466
10	0·125	124	25	0·095	1383	92	0·145	—
11	0·119	136	28	0·116	692	95	0·096	—
12	0·214	137	32	0·078	—	100	0·135	55
13	0·165	374	34	0·217	433			
15	0·177	716	36	0·088	150			
16	0·170	578	38	0·138	—			
17	0·198	691	45b	0·211	—			

[1]) In der Ackerkrume. Als Phosphorsäuregehalt des Untergrundes wurde 0·106 bei Nr. 1 und 0·088 bei Nr. 2 gefunden.

Heinrich nennt[1]) die empirische Ermittlung des Nährstoffbedürfnisses im Boden den einzigen Weg, auf welchem bisher der praktische Landwirt sich Aufschluß über dasselbe verschaffen kann. Dies gilt auch heute noch. Weiter sagt Heinrich an derselben Stelle: „Die Ermittlung geschieht durch den directen Düngungsversuch. Die Resultate zahlloser Düngungsversuche sind in der Literatur niedergelegt und trotzdem sind die Versuche noch lange nicht in der Anzahl ausgeführt worden, wie dies im eigenen Interesse jedes Landwirtes notwendig ist. Die Ergebnisse der Düngungsversuche haben nur ein sehr beschränktes allgemeines Interesse. Die Wahrnehmungen, die hierbei gemacht werden, sind oft schon für den Nachbar ohne Bedeutung. Aber eben deshalb muß jeder Landwirt selbst Versuche anstellen, um sich über das Nährstoffbedürfnis seines Bodens Aufschluß zu verschaffen." Diese Forderung kann der Landwirt selten erfüllen. Wir wissen wohl, daß die Forderung Heinrich's cum grano salis zu nehmen ist, und daß er als ein mit hervorragend praktischem Blick ausgerüsteter agrikultur-chemischer Forscher sehr wohl weiß, wie vielseitig der Landwirt von altersher sein muß und wie vielseitig um so mehr der moderne praktische Landwirt, allein den Forderungen der Versuchsbetätigung des praktischen Landwirtes gegenüber müssen wir mit aller Schärfe betonen, daß die große Mehrzahl der Landwirte nicht in der Lage ist, zur Feststellung des Nährstoffbedürfnisses für jeden Flur und jeden Schlag Versuche auszuführen, und daß sie eine Richtschnur braucht für die Verwendung der Kunstdüngemittel, die meines Erachtens nimmer auf der Grundlage von Einzelversuchen, sondern nur durch Schaffung einer Statistik der Düngerwirkung zu erlangen ist. Wie schon bei früheren Gelegenheiten und in vorliegender Arbeit bei Tabelle VII gezeigt ist, leuchten aus größeren Versuchsreihen immer einige abnorme Fälle heraus, nach deren Ausschaltung Mittelzahlen erhalten werden, an welche sich die große Mehrzahl der Einzelfälle gut anpassen läßt. Die Abnormität kann sich sowohl auf Ausbleiben der Nährstoffreaktion, als auf selten und ausnehmend hohe Wirkung des Nährstoffes beziehen. Aber auch ohne Ausschalten solcher Fälle wird bei größeren Versuchsreihen

---

[1]) In seinem Buche, Grundlagen zur Beurteilung der Ackerkrume, Wismar bei Hinstorff, 1882, S. 86.

das Hauptresultat immer im Sinne der erreichbaren Wirkung ausfallen.

Die mittlere prozentische Ertragssteigerung beim Winterroggen fanden wir bei den vorliegenden Versuchen zu etwa 30% sowohl für die Körner als auch das Stroh, also eine für unsere Verhältnisse sehr gute, welche für sämtliche verwendete Phosphate eine rentable Verwendung verbürgt. Wir bemerken jedoch, daß die Mehrzahl der Fälle unter dem jeweiligen Hauptmittel liegt, sind also gewiß berechtigt, zu erklären, daß auch unter den Verhältnissen der angestellten Versuche in den meisten Fällen eine Ertragssteigerung von 30% nicht erreicht wurde und dies auch nicht bei dem am besten wirkenden Phosphorsäuredünger, dem Superphosphat. Mit demselben Maßstabe weiter gemessen, ergeben die Versuche die für den Praktiker bedeutsame Tatsache, daß die Düngung mit 60 *kg* Phosphorsäure bei Winterroggen in der Mehrzahl der Fälle derart gelohnt hat, daß eine entsprechende Rente auch bei Verwendung des Algierphosphats, sowie des belgischen Phosphats erzielt wurde, während die Düngung mit 120 *kg* Phosphorsäure in Form von Algierphosphat schon ein unsicheres Ergebnis lieferte. Die wenigen Versuche, bei welchen die starke Düngung von 120 *kg* Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke gegeben wurde, erlauben trotzdem den Schluß, daß auch bei diesem Phosphat die Verstärkung der Düngung in der Mehrzahl der Fälle nicht rationell gewesen ist, oder mit anderen Worten eine Rente **nicht** gebracht hat.

Der Vergleich der Wirkung der verschiedenen Phosphorsäureformen ist bei dem guten Ausfall der Versuche besonders leicht. Das wesentlichste Ergebnis dieses Vergleiches ist die Ermittlung der für alle konsumierenden Landwirte günstigen Tatsache, daß das Algierphosphat nicht das einzige Rohphosphat ist, welches in feingemahlenem Zustande direkt als Düngemittel angewandt einen Erfolg verspricht, sondern daß das belgische Phosphat ihm darin vollkommen ebenbürtig ist. Diese Tatsache hat um so mehr Bedeutung, als die Vorräte an belgischen und französischen Kreidephosphaten, welche sich zur Superphosphatfabrikation sehr wenig eignen und daher in großen Mengen und zu billigen Preisen auf den Markt gebracht werden können, recht bedeutende sind. Einen einschneidenden Einfluß auf die Verbilligung der Phosphate durch Steigerung des Angebotes kann diese Beobachtung bei den heutigen Ver-

hältnissen nicht nehmen, wir glauben jedoch mit derselben dem konsumierenden Landwirt eine vorzügliche Waffe in die Hand gegeben zu haben, deren er sich im wirtschaftlichen Kampfe mit den Phosphatkartellen unter Umständen mit Erfolg wird bedienen können. Wenn wir zum Schluß hervorheben, daß unsere Anstalt nicht nur dem k. k. Ackerbauministerium, welches die Mittel zur Durchführung der Versuche bewilligte, zu Dank verpflichtet ist, sondern auch den großen Düngerverkaufsgesellschaften, von denen besonders die Phosphate unentgeltlich für die Versuche zur Verfügung gestellt wurden, so könnte es manchem wenig loyal erscheinen, wenn wir nach Abschluß der Versuche aus dem Geschenk eine Waffe gegen die letztgenannten Spender schmieden wollten.

Wir hoffen jedoch, daß sowohl die Superphosphatfabrikanten als auch die Thomasschlackenproduzenten nicht nur mit der Durchführung und dem Ergebnis der Versuche, sondern auch mit den Schlüssen, welche wir daraus gezogen haben, vollkommen einverstanden sind. Die Phosphatverkaufsgesellschaften haben uns durch Gratislieferung von Phosphaten unterstützt, obwohl sie wußten, daß die Versuche zur Prüfung der Wirkung des Rohphosphates, dessen Konkurrenz ihnen droht, angestellt werden sollten. Dies beweist nur ihren geschäftlichen Weitblick, denn auch für den Fall, daß sich die Rohphosphate jetzt schon einen Platz auf dem Düngermarkt erobern sollten, ist die durch die gemeinsame Versuchsarbeit und die Popularisierung der Versuchsergebnisse erzielte Steigerung des Bedürfnisses gewiß weit größer, als der Schaden durch Vermehrung des Angebotes an Phosphaten auf dem Düngermarkt. Der Konsum an Phosphaten beträgt heute in Oesterreich nur einen winzigen Teil von dem, was er sein könnte, und auch in den anderen bezüglich des rationellen Landwirtschaftsbetriebes im allgemeinen und des Düngerkonsums im besonderen uns vorangeeilten Ländern ist derselbe noch einer erheblichen Steigerung fähig.

Unseren Mitarbeitern in der landwirtschaftlichen Praxis müssen wir vom Herzen dankbar sein. Ihre Bereitwilligkeit und ihr Entgegenkommen gegenüber allen unseren Wünschen war durchaus dankenswert. Wenn auch in einzelnen Fällen die Leistung zu wünschen übrig ließ, so war der gute Wille immer obenan. Der nicht geringe Prozentsatz an Fällen (20%), welche ganz ohne Ergebnis abgeschnitten haben, ist fast nur auf das

Konto ungünstiger äußerer Verhältnisse, besonders der Witterung, zu setzen.

Das reiche Erntematerial der Versuche, welches neben anderen Arbeiten von dem Personal unserer Pflanzenbauabteilung analytisch verarbeitet werden mußte, bedeutete eine hohe Anforderung an die Arbeitslust, Geduld und Akkuratesse der Beteiligten. Es mag an dieser Stelle hervorgehoben werden, daß sämtliche ausgeführten Analysen Anspruch auf große Zuverlässigkeit erheben. Die eigentümlichen Schwankungen der Phosphorsäuregehalte besonders beim Stroh, welche uns beim Studium der Ausnutzungstabellen entgegentreten, sind wahrscheinlich auf nicht entsprechendes Versuchsmaterial hauptsächlich zurückzuführen. Wir hatten erst in der letzten Zeit Gelegenheit, uns davon zu überzeugen, welch großen Einfluß beispielsweise das Beregnen des Strohes auf den Nährstoffgehalt desselben haben kann und ist in Zukunft jedenfalls auf diesen Umstand bei Einsammlung der Ernteproben besondere Rücksicht zu nehmen.

In die mancherlei Arbeiten, welche die Führung der Versuchsarbeiten vom ersten Entwurf des Versuchsplanes an bis zur endgültigen finanziellen und wissenschaftlichen Abrechnung erheischten, hatte sich der Berichterstatter mit Herrn Assistenten **Ferdinand Pilz** geteilt.

Wir hoffen mit dem vorliegenden Bericht eine treffende Illustration zu dem Heinrichschen Ausspruche geliefert zu haben, der besagt, daß schon zahllose Düngungsversuche gemacht worden sind, aber für das Interesse des Landwirtes noch lange nicht genug. Wir glauben auch den Nachweis dafür erbracht zu haben, daß diese Sache durch eine Erweiterung des Prinzipes der statistischen Methode durch die Gliederung in Zonen gleicher oder wenigstens ähnlicher Nährstoffwirkung nur gewinnen kann. Ansätze dazu waren vor Dezennien in Deutschland zu finden und besonders Maercker hatte vor etwa 20 Jahren schönes Material geliefert. Die Arbeitsmethode war aber dann plötzlich aus der Mode gekommen und durch den sogenannten Vegetationsversuch verdrängt. Nicht im Interesse einer den praktischen Bedürfnissen Rechnung tragenden Entwicklung der Düngerlehre.

Wenn auch unser Wunsch in Erfüllung geht, daß der feldmäßige Versuch in unserem Sinne wieder mehr zu Ehren kommt nnd eine allgemeine Beteiligung der Versuchsstationen als der

berufenen Institute wieder platzgreift, bleibt für den Einzelnen auf dem Gebiete des Düngerwesens immer noch eine solche Fülle von Arbeit, daß wir zu anderen Arbeiten auf pflanzenbaulichem Gebiete wenig Zeit erübrigen, und um dies trotzdem zu ermöglichen, eine sehr rege Beteiligung der landwirtschaftlichen Versuchsstationen bei der Arbeit auf dem Felde auf das lebhafteste zu wünschen ist.

Wien, im November 1902.

Mitteilungen der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation.

Neuere Hilfsmittel im Bäckereibetriebe.

Von O. v. Czadek.

In letzter Zeit werden unter den Namen Diamalt, Malzmehl und Kaim Präparate in den Handel gebracht, welche als Hilfsmittel im Bäckereibetriebe allenthalben Eingang gefunden haben und daher einer kurzen Besprechung wert erscheinen.

Diamalt, ein Produkt, welches von der Firma Hauser und Sobotka in den Handel gebracht wird, ist ein nach einem geschützten Verfahren hergestellter Malzextrakt, dessen Zusammensetzung innerhalb geringer Grenzen schwankt und bei einem Gehalte von 70% Trockensubstanz annähernd 57% Maltose enthält.

Das Malzmehl der Firma Harmer & Co. ist, wie der Name sagt, ein aus Malz hergestelltes Mehl ohne sonstigen Zusatz von nachstehender Zusamensetzung:

Wasser	9%
Stärke	70%
Maltose	2·5%
Asche	1·2%

Kaim endlich ist ein Deckname eines in jüngster Zeit im Handel erscheinenden groben Malzmehles.

Die Vorschrift für die Anwendung dieser Mittel geht dahin, eine Lösung beziehungsweise Aufschwemmung in Wasser vorzunehmen und diese entweder wie bei Diamalt beim Einteigen mit dem Mehle oder wie bei Malzmehl vorerst mit der zuzusetzenden Hefe zu mischen. Die Menge des Zusatzes ist mit zirka 1% festgesetzt.

Die Wirkung dieser Mittel dürfte wohl durch eine Erhöhung der Tätigkeit der Hefe begründet sein, wobei die Zusätze als günstiger Nährboden für die sich entwickelnde Hefe zu betrachten wären.

In chemischer Hinsicht läßt sich wohl kein Einfluß dieser Mittel auf die Zusammensetzung des Gebäckes feststellen, wie aus den folgenden Untersuchungsergebnissen der bei einem kleinen Backversuche erhaltenen Brote ersichtlich wurde.

	Wasser	auf Trockensubstanz gerechnet				
		Protein	Asche	Zucker	Stärke	wasserlösliche Bestandteile
I. Kontrolle	9·88	11·10	0·99	2·23	78·53	18·32
II. Diamalt	8·61	10·90	0·96	2·26	78·37	19·23
III. Malzmehl	8·35	11·50	0·97	2·40	79·50	19·02

Diese Versuche wurden mit je 650 *g* Mehl, 500 cm^3 Wasser und 15 *g* Hefe vorgenommen, ein Brot blieb zur Kontrolle ohne jeglichen Zusatz, von den beiden anderen wurde das eine mit zirka 7 *g* Diamalt, das andere mit 10 *g* Malzmehl versetzt.

Die vorteilhafte Wirkung soll in den physikalischen Eigenschaften liegen, welche diese Mittel dem damit erbackenen Brote verleihen.

Das Gebäck soll sich länger frisch erhalten und beim Backprozesse eine sehr sichtige Ware liefern.

Die Verwendung dieser Mittel ist bei uns neu, in Amerika, Frankreich und England sollen dieselben aber schon seit mehreren Jahren in Gebrauch sein.

Ueber den Nachweis von salpetersauren Salzen im Traubenmost.

Von Dr. Hermann Kaserer.

Die von A. Egger[1]) zuerst angegebene Methode des Nachweises von Nitraten im Weine mittels Diphenylamin ist bekanntlich nur bei Abwesenheit von Zucker anwendbar. Irgend erhebliche Spuren von Zucker verhindern die Reaktion vollständig, wahrscheinlich infolge der reduzierenden Wirkung der Kohle und der anderen Zersetzungsprodukte des Zuckers. Wollte man daher bislang sich von der Anwesenheit von Nitraten in zuckerhältigen Flüssigkeiten Kenntnis verschaffen, so blieb nichts anderes übrig, als die Flüssigkeit, eventuell nach entsprechender Verdünnung, zu sterilisieren und mit Reinhefe vergären zu lassen. Dieses an und für sich schon umständliche Verfahren erforderte zu seiner Durchführung in der Regel mehr als 48 Stunden, was oft sehr lästig empfunden wurde.

Es sei nun ein Verfahren angegeben, das gestattet, Moste und andere zuckerhältige Flüssigkeiten auf Salpetersäure zu prüfen.

In einer geräumigen dickwandigen Eprouvette oder einem Zylinder werden 10 cm^3 Most mit 4 *g* gelöschtem Kalk in Pulverform versetzt und 2 Minuten hindurch kräftig geschüttelt. Man gießt sodann 50 cm^3 absoluten Alkohol hinzu und schüttelt abermals wiederholt kräftig durch. Die breiige Flüssigkeit wird durch ein Faltenfilter filtriert, das Filtrat mit Essigsäure angesäuert und mit etwas Blutkohle in einer Schale auf dem Wasserbade eben zur Trockne verdampft.

---

[1]) Archiv für Hygiene, 2, 273.

Nach dem Erkalten nimmt man mit 3 bis 4 cm^3 Wasser auf, filtriert und prüft wie gewöhnlich mit Diphenylamin auf Salpetersäure.

Die Empfindlichkeit der Reaktion ist ebenso groß wie bei Nachweis von Nitraten im Wein. Kalk, Alkohol und Blutkohle müssen völlig frei sein von Salpetersäure, auch muß man alle Geräte vorher mit destilliertem Wasser ausspülen. Das Ansäuern mit Essigsäure bezweckt, eine Aufnahme von salpetriger Säure aus den Rauchgasen der Wasserbadheizung durch die alkalische Flüssigkeit zu verhindern. Trotzdem ist es geraten, das mit Blutkohle eingedampfte Filtrat nicht länger als nötig, auf dem Wasserbade zu belassen, da bei schlecht gereinigtem Leuchtgas ganz beträchtliche Nitritmengen vorzukommen scheinen. Bei der Endreaktion kann man die Anwesenheit von Nitrit daran erkennen, daß beim Auftropfen auf die Diphenylaminschwefelsäure sofort eine violette Färbung auftritt, Salpetersäure dagegen eine langsam auftretende haltbare Blaufärbung verursacht. Das Nitrit läßt sich übrigens auch durch die Blaufärbung des Filtrats auf Zusatz von Jodzinkstärke und Schwefelsäure nachweisen. Bei sehr auffallenden Reaktionen wird man stets gut tun, sich zu überzeugen, ob die Flüssigkeit nitritfrei ist.

Wenn man genau nach der Vorschrift verfährt, erhält man völlig zuckerfreie, nitritfreie Filtrate. Bei Untersuchung anderer Flüssigkeiten als Traubenmost muß die Kalkmenge entsprechend geändert werden.

Die Ausführung der Versuche erfolgte im Laboratorium der (nunmehr aufgelassenen) k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.

Preisausschreiben

betreffend Forschungen über die Steigerung der Fruchtbarkeit des Bodens durch die Tätigkeit der Bakterien und anderer Mikroorganismen unter dem Einfluß der Mineraldüngung, insbesondere Thomasphosphatmehl.

Durch wissenschaftliche Forschungen ist die Tätigkeit derjenigen Bakterien, welche, in den Knöllchen der Leguminosen lebend, die Ueberführung des atmosphärischen Stickstoffes in organische Stoffe vermitteln, im wesentlichen soweit klargestellt, daß die Landwirtschaft die Ergebnisse der betreffenden Forschungen nutzbringend verwerten kann.

Weitere Untersuchungen der neuesten Zeit haben ergeben, daß im Boden außerdem Bakterien existieren, welche ebenfalls den freien Stickstoff der Atmosphäre in Stickstoffverbindungen überführen und daher vermutlich von hoher Bedeutung für das Wachstum aller landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sein können, falls die Lebensbedingungen für dieselben günstiger gestaltet werden.

Ferner darf als erwiesen angenommen werden, daß die Bakterien auch in anderer Weise auf die chemisch-physikalische Beschaffenheit des Bodens nützlich einwirken können (z. B. durch Ueberführung der Pflanzennährstoffe in annehmbaren Zustand, Beeinflussung der Bodenstruktur u. dgl.).

Es ist wünschenswert, daß durch verstärkte wissenschaftliche und praktische Versuche die erwähnten, für Landwirtschaft hochwichtigen Fragen in möglichst kurzer Zeit gelöst werden. Zur Förderung der Sache hat der unterzeichnete Verein beschlossen, unter nachstehenden Bedingungen ein Preisausschreiben zu erlassen.

Derselbe setzt für die bestqualifizierten Arbeiten über die genannte Frage folgende Preise von zusammen 40.000 Mark aus:

einen 1. Preis von 15.000 Mark
einen 2. Preis von 10.000 Mark
einen 3. Preis von 6.000 Mark
einen 4. Preis von 4.000 Mark.

Außerdem werden den Preisrichtern noch weitere 5000 Mark für die Honorierung einzelner wertvoller, wissenschaftlicher und praktischer Ergebnisse zur Verfügung gestellt.

Es werden sowohl wissenschaftliche Arbeiten, wie Versuche der praktischen Landwirte zur Prämiierung zugelassen.

Die Wege zur Lösung der Preisfrage bleiben den Bewerbern freigestellt.

Die Bewerbung steht Angehörigen aller Nationen offen.

Die Preisrichter sind berechtigt, bei gleichwertigen Arbeiten 2 Preise zusammen zu legen und gleichmäßig zu verteilen; sie sind nicht verpflichtet, alle ausgesetzten Preise zu vergeben, wenn ihnen die Natur der eingelaufenen Arbeiten dies unmöglich erscheinen läßt.

Das Preisrichterkollegium besteht aus folgenden fünf Herren, welche gern bereit sind, den Bewerbern nähere Auskunft zu erteilen:

Regierungsrat Dr. L. Hiltner, Direktor der Kgl. agrikultur-botanischen Anstalt in München;

Prof. Dr. Alfred Koch, Direktor des Kgl. landwirtschaftlich-bakteriologischen Institutes der Universität Göttingen;

Prof. Dr. Remy, Vorsteher des Institutes für Versuchswesen und Bakteriologie an der Kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin;

Prof. Dr. A. Stutzer, Direktor des Kgl. agrikultur-chemischen Institutes der Universität Königsberg;

Prof. Dr. H. Wilfarth, Direktor der Herzogl. landwirtschaftlichen Versuchsstation in Bernburg.

Das Urteil des Preisrichterkollegiums, welches mit einfacher Majorität entscheidet, ist unanfechtbar.

Die Bewerber haben die Ergebnisse ihrer Arbeiten und Beobachtungen, in deutscher Sprache abgefaßt, bis 1. Februar 1906 an den unterzeichneten Verein in verschlossenem Umschlage unter einem Motto eingeschrieben zu übersenden. Der Name des Preisbewerbers ist in einem besonderen verschlossenen Umschlage mit demselben Motto beizufügen; die Oeffnung des letzteren geschieht erst nach ergangenem Urteil der Preisrichter.

Berlin SW., im Dezember 1902.
Hafenplatz 4.

Verein der Thomasphosphatfabriken

Bücherschau.

Leitfaden für die chemische Untersuchung von Abwässer. Von Dr. K. Farnsteiner, Dr. P. Buttenberg und T. O. Korn. München und Berlin 1902. R. Oldenbourg.

Die steigende Wichtigkeit der Beurteilung der städtischen und industriellen Abwässer in Bezug auf die Art, wie sie auf ihre Umgebung und namentlich die sie aufnehmenden Wasserlaufe einwirken, hat zahlreiche Forscher beschäftigt. Viele im hygienischen Institute in Hamburg vorgenommene Analysen solcher Abwässer haben den drei obengenannten Chemikern an diesem Institute die Veranlassung geboten, die Erfahrungen, welche sie bei der Untersuchung der Abwässer gesammelt haben, zu sichten, die einzelnen chemischen Methoden auf ihre Verläßlichkeit zu prüfen und das Ergebnis ihrer Studien in dem vorliegenden kleinen Büchlein weiten Interessentenkreisen zugänglich zu machen.

Für den Chemiker, der sich sonst die für die Untersuchung der Abwässer notwendigen Methoden mühselig aus der Literatur zusammen suchen müßte, bedeutet das Werkchen entschieden eine große Erleichternng und kann demselben nur bestens empfohlen werden. Die dem Werkchen beigegebenen Zeichnungen und Tabellen erhöhen noch den Wert desselben. Die Ausstattung durch die Verlagsbuchhandlung ist vortrefflich. Kornauth.

Der echte Hausschwamm und andere das Bauholz zerstörende Pilze. Von Robert Hartig, Professor der Botanik an der Universität München. Zweite Auflage, bearbeitet und herausgegeben von Dr. C. Freiherr v. Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität München. Mit 33, zum Teil farbigen Abbildungen im Texte. Berlin 1902. Verlag von Julius Springer. Preis Mark 4.—.

Das bekannte ausgezeichnete Buch von Robert Hartig hat in der neuen Auflage durch Tubeuf eine gründliche Neubearbeitung erhalten, ohne jedoch den Charakter des Hartigschen Werkes zu verwischen.

Die Einteilung in die acht Kapitel ist dieselbe geblieben und umfaßt: I. Verbreitung und Holzart, II. Gestalt und Zusammensetzung, III. Lebensbedingungen des Hausschwammes, IV. Einwirkung des Hausschwammes auf das Holz, V. Hygienisches Verhalten, VI. Ursachen der Entstehung und Verbreitung des Hausschwammes in den Gebäuden, VII. Vorbeugungsmaßregeln und VIII. Vertilgungsmaßregeln. Neu gegenüber der alten Auflage ist ein Anhang über „Polyporus vaporarius und andere mit äußerlich sichtbarem Mycel wachsende Parasiten der Waldbäume als Zersetzer des Bauholzes" und „Trockenfäule und Rotsreifigkeit".

Es bedarf wohl keiner weiteren Erklärung, daß das Werk in der neuen Auflage, ergänzt und in vielen Teilen eingehend umgearbeitet, wozu der Herausgeber durch seine eigenen Arbeiten über diesen Gegenstand am berufensten erscheint, das beste ist, welches wir über den Hausschwamm besitzen.

Hecke.

Mitteilungen des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Leipzig. Herausgegeben von Dr. W. Kirchner, Geh. Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Institutes der Universität Leipzig. Drittes Heft. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW. Hedemanstraße 10. 1902. Mark 5.—.

Inhalt. Löhnis, Dr. phil. W., Untersuchungen über die Aufrahmfähigkeit der Milch im Zusammenhange mit ihrer physikalischen Beschaffenheit u. s. w. Trübenbach, Dr. phil. P., Der Einfluß der Benutzung von Arbeitsmaschinen auf die Höhe des Reinertrages im Betriebe der Landwirtschaft.

Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Herausgegeben von Dr. Julius Kühn, Geh. Ober-Regierungsrat, o. ö. Professor der Landwirtschaftsgesellschaft und Direktor des landw. Instituts an der Universität. 16. Heft. Dresden und Leipzig 1902. G. Schönfeld.

Dieses Heft enthält folgende Abhandlungen: Untersuchungen über den Futterwert der Roßkastaniensamen, ausgeführt an einer Milchkuh, Schafen und Schweinen. Von Dr. Georg Gabriel. — Ueber den Einfluß der Arbeitsleistung auf die Milchsekretion der Kühe. Von Dr. Josef Dolgich. — Findet der Uebergang des Futterfettes unmittelbar in die Milch statt oder nicht? Von Simeon Paratschuk. — Die Einrichtungen für Witterungskunde am landwirtschaftlichen Institute der Universität Halle a. S. Von Dr. Paul Holdefleiß. — Ueber eine neue Methode der Ackerdrainage bei leichterer Bodenbeschaffenheit. Von Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. Julius Kühn. Mit einer Drainkarte von einem Teile des Rittergutes Lindchen, Kreis Kalau. Mitteilungen der Prüfungsstation für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte.

Vierter Bericht über die Versuchswirtschaft Lauchstädt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. Umfassend die Jahre 1899 bis 1901. Unter Mitwirkung von Dr. D. Meyer und Administrator W. Gröbler herausgegeben von Dr. W. Schneidewind, a. o. Prof. an der Universität, Vorsteher der agrikultur-chemischen Versuchstation Halle a. S. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW. Hedemannstraße 10. 1902. Mark 3.—.

Inhalt. Vorwort. I. Feldversuche. *A.* Düngungsversuche. 1. Die Wirkung des Stalldüngers. *a)* Die Wirkung des Stalldüngers bei gleichzeitiger Phosphorsäure- und Kalidüngung. *b)* Die Wirkung des Stalldüngers bei gleichzeitiger Stickstoff-Phosphorsäure- und Kalidüngung. *c)* Die Wirkung des Stalldüngers im Vergleich zur Salpeterdüngung. *d)* Die Wirkung von frischem Kot und Stroh. 2. Stalldüngerkonservierung. 3. Die Wirkung der Gründüngung. 4. Die Wirkung der einzelnen Pflanzennährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali in Form künstlicher Düngemittel. *a)* Die Stickstoffdüngung. *b)* Die Phosphordüngung. *c)* Die Kalidüngung. *B.* Sortenanbauversuche. 1. Winterweizensorten. 2. Sommergerstensorten. 3. Wintergerstensorten. 4. Hafersorten. 5. Futterrübensorten im Vergleich zur Zuckerrübe. 6. Kartoffelsorten. *C.* Der prozentische Gehalt der Pflanzen an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, sowie durch verschiedene Ernten dem Boden entzogenen Nährstoffmengungen. Wetterbericht. II. Fütterungsversuche. *A.* Fütterungsversuche mit Schweinen. 1. Versuche über den Ersatz der Magermilch durch Fleischmehl und Zucker, beziehungsweise Fleischmehl und Gerste. 2. Versuche über die in den verschiedenen Mastperioden zweckmäßig zu verabreichenden Proteinmengungen. 3. Versuche über den Ersatz der Kartoffeln durch getrocknete und gesäuerte Diffusionsrückstände. 4. Versuche über die Wirkung des Zuckers im Vergleich zur Gerste, sowie über die Verwertung des Zuckers. *B.* Fütterungsversuche mit Ochsen. 1. Versuche über den Einfluß der freien Bewegung bei Mastochsen auf die Lebendgewichtszunahme 2. Fütterungsversuche mit Mastochsen zur Prüfung proteinarmer und proteinreicher Futterration. Rückblick.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Institute der königl. Universität Breslau. Unter Mitwirkung von Dr. F. Ahrens, Professor, Direktor des Institutes für landwirtschaftliche Produktionslehre, Dr. C. Luedecke, Professor, Leiter des kulturchemischen Apparates, Dr. Th. Pfeiffer, Professor, Direktor des agrikultur-chemischen und bakteriologischen Institutes. Herausgegeben von Dr. K. v. Rümker, Professor, Direktor des Institutes für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre. Zweiter Band, Heft 1. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW. Hedemannstraße 10. 1902. Mark 6.—. Ausgegeben am 18. Oktober 1902.

Inhalt von Heft 1. Programm für das Studium der Landwirtschaft an der königl. Universität Breslau. Von K. v. Rümker. I. Geschichtliches. II. Die Forschungs- und Lehrmittel der Landwirtschaftswissenschaft und ihrer Hilfsfächer an der Universität Breslau. 1. Die landwirtschaftlichen Institute und ihre Bestandteile. *a)* Das Institut für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre. *b)* Das Institut für landwirtschaftliche Tierproduktionslehre. *c)* Das agrikultur-chemische Institut. *d)* Das landwirtschaftlich-technologische Institut. *e)* Der Apparat für Kulturtechnik. 2. Allgemeine Einrichtungen für das Studium der Landwirtschaft. *a)* Hörsaal. *b)* Praktikantenlaboratorium. *c)* Die Mikroskopierzimmer. *d)* Die Bibliothek. *e)* Die Sammlungen. *f)* Die Preisaufgaben. *g)* Die Stipendien. *h)* Die Prüfungskommission. III. Charakteristik, Dauer und Zweck des Studiums der Landwirtschaft an der Universität Breslau. IV. Die Organisation des Landwirtschaftsstudiums an der Universität Breslau. 1. Vorlesungsverzeichnis, Stundenplan und Studienordnung. 2. Die Vorlesungen. 3. Die theoretischen und praktischen Uebungen. 4. Die Exkursionen. V. Die Stellung der studierenden Landwirte an der Universität Breslau. 1. Aufnahme und Abgang. *a)* Die Immatrikulation. *b)* Die Zulassung als Hospitant. 2. Die Prüfungen. *a)* Die landwirtschaftliche Abgangsprüfung. *b)* Das landwirtschaftliche Lehramtsexamen. *c)* Die Promotion in der philosophischen Fakultät und die Habilitation für Landwirtschaftslehre. 3. Die Kosten des Landwirtschaftsstudiums an der Universität Breslau. 4. Der akademisch-landwirtschaftliche Verein „Agronomia". VI. Sonstige Vorteile und Annehmlichkeiten des Studiums der Landwirtschaft in Breslau.

Ueber die Wirkung und den Vergleich einiger an Milchkühe gefütterten Mineralstoffverbindungen. Von Klemens Schulte-Bäumingbaus. Quantität und Fettgehalt der Milch. I. Versuch mit Kalk. II. Versuch mit Kochsalz. III. Versuch mit phosphorsaurem Kalk. IV. Versuch mit Eisen. *a)* Gesamtasche. *b)* Einzelne Aschenbestandteile. Kotuntersuchung. Phosphorsäure, Chlor, Eisen, Kalk, Gesamtasche, Organische Ausscheidungen im Kote.

Versuche über den Einfluß einiger Futtermittel auf die Beschaffenheit des Milchfettes. Von Adolf Harnoth. Ueber die Zucht der Milchkuh. Eine Studie aus der Praxis. Von Viktor v. Roberti. Einleitung. Beschreibung des Gutes und der Wirtschaft. *A.* Innenfeld. *B.* Außenfeld. Die Kuhherde. Einfluß der Individualität. Einfluß der Rasse. Einfluß der Vererbung. Einfluß der Mutter auf die Milchleistung der Nachkommen. Einfluß des Lebensalters auf die Milchleistung. Einfluß der Haltung auf die Milchleistung. Einfluß des Futters auf die Milchleistung. Berechnung der Rentabilität. Die Kosten der Kuhhaltung.

Die Einnahmen aus der Kuhhaltung. Tabellen 1 A. Verzeichnis der Zuchtbullen.

Tabelle 1 B. Nachweis der Milchleistungen sämtlicher Kühe der Herde des Rittergutes Baumgarten von 1895/1896 bis 1899/1900. Tabelle 2. Stammtafeln nach Familien. Tabelle 4. Nachweis der Milchergebnisse. Tabelle 5. Zusammensetzung der Futterrationen. Tabelle 6. Futterkostenberechnung. Tabelle 7. Rentabilitätsberechnung. Literatur.

Ueber Hydrolyse von Cellulose durch schweflige Säure. Von Fritz Zimmer.

Mitteilungen der Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau- und Forstwesen in Berlin SW., Hedemannstraße 10. Das soeben erschienene 7. Heft enthält den Bericht über die zahlreichen im Jahre 1902 im Verlage der Firma erschienenen Bücher und Zeitschriften

und gibt ein interessantes Bild von der Fortentwicklung der Literatur der Landwirtschaftswissenschaft und ihrer verwandten Gebiete. Das 48 Seiten starke Heft wird jedem Interessenten auf Wunsch umsonst und postfrei zugesandt.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Uebersicht des für die Praxis Wissenswertesten in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte von Prof. Dr. Adolf Mayer, Direktor der holländischen Reichsversuchsstation zu Wageningen. Heidelberg 1903. Karl Winters Universitätsbuchhandlung. Preis Mark 5.—, geb. Mark 6.—.

Lehrbuch der Intoxikationen. Von Dr. Rudolf Kobert, kais. russischem Staatsrat, ordentlichem Professor und Direktor des Institutes für Pharmakologie und physiologische Chemie der Landesuniversität Rostock. Zweite durchwegs neubearbeitete Auflage. Zwei Bände. 1. Band: Allgemeiner Teil. Mit 69 Abbildungen im Text. Stuttgart 1902. Verlag von Ferdinand Enke. Preis geh. Mark 7.—.

Getreide, Mehl und Brot. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, sowie ihre Beurteilung und Prüfung. Handbuch zum Gebrauche in Laboratorien und zum Selbstunterricht für Chemiker, Müller, Bäcker, Botaniker und Landwirte. Von Dr. A. Maurizio, Assistent für Botanik an der schweiz. agrikultur-chem. Anstalt in Zürich. Mit 139 Textabbildungen und 2 Tafeln. Berlin 1903. Preis geb. Mark 10.—.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Von Dr. Theodor Freiherr von der Goltz, königl. Preuß. Regierungsrat, ord. öff. Professor für Landwirtschaft und Agrarpolitik an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität und Direktor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. Erster Band von den ersten Anfängen bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Stuttgart und Berlin 1902. J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger, G. m. b. H.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie. Dritte Folge, IV. 1901. Der ganzen Reihe 44. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. A. Hilger und Dr. Th. Dietrich. Berlin 1902. Paul Parey. Preis Mark 26.—.

Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Von Dr. E. Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg an der Lahn und Dr. G. Lindau, Privatdozent der Botanik und Kustos am königl. botanischen Museum zu Berlin. Mit 27 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Gebrüder Borntraeger. Preis Mark 10.

Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages von Prof. Dr. Adolf Kraemer. Mit dem Porträt Kraemers in Photogravure, 1 Karte, 8 Tafeln und 25 Abbildungen im Text. Frauenfeld 1902. Verlag von J. Huber.

Versuche zur Bekämpfung von Peronospora und Oidium im Jahre 1902.

Von Dr. Hermann Kaserer.

In Heft VI der Mitteilungen der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg[1]) habe ich meine im Sommer 1901 angestellten Versuche zur Bekämpfung der Peronospora und des Oidiums ausführlich beschrieben. Bezüglich der Bekämpfung der Peronospora habe ich erwähnt, daß von all den versuchten Mitteln mit Ausnahme der altbewährten Kupferpräparate nur die Antimonpräparate sich als so wirksam erwiesen, daß eine weitere Erprobung derselben wünschenswert und geboten erschien. Der vorjährige überaus kühle und der Entwicklung der Peronospora förderliche Sommer hat nun aber leider gezeigt, daß meine Hoffnung, die Antimonpräparate mit Erfolg verwenden zu können, eine trügerische gewesen ist, und daß die Antimonsalze bei ungünstigen Witterungsverhältnissen völlig versagen.

Wie im Vorjahre wurden auch 1902 zwei Versuche mit Antimonsalzen angestellt.

Zum ersten Versuche wurde eine Aufschwemmung von 100 *g* Antimonsulfat auf 1 *hl* Wasser, die mit Kalkmilch alkalisch gemacht worden war, verwendet.

Zum zweiten Versuche kam eine Auflösung von 500 *g* Natriumsulfantimoniat (Schlippesches Salz) auf 1 *hl* Wasser, mit Kalkmilch neutralisiert, in Anwendung.

Mit dem letztangeführten Mittel sollte eine gemeinsame Bekämpfung von Oidium und Peronospora versucht werden. Zu jedem Versuche wurden je 8 Rebstöcke der Sorte „grüner

[1]) Auch abgedruckt in „Weinlaube" 1902, Nr. 20 und 25.

Veltliner" verwendet. Wie in den Jahren 1900 und 1901 wurden diese Versuche auch 1902 auf einem Privatgrundstücke in Straß am Kamp ausgeführt. An denselben Tagen, an welchen der ganze übrige Weingarten mit $^1/_2$- bis $^3/_4$%iger Kupferkalkbrühe behandelt wurde, wurden auch die Versuchsstöcke bespritzt, das erstemal wegen der zurückgebliebenen Vegetation erst Anfangs Juni, das zweitemal gegen Ende Juni und das dritte und letztemal Ende Juli. Während nun im ganzen übrigen Weingarten sich gegen den Herbst hin nur Spuren von Peronospora zeigten, war das Laub der Versuchsstöcke schon Ende August sehr stark durch Peronospora beschädigt, Ende September völlig dürr. Daß ich unter diesen Umständen die von mir im Vorjahre angekündigte Erprobung der Antimonsalze, bezüglich deren Giftigkeit gegen Tiere (wegen der Verwendung des Weinlaubes als Futter) unterließ, ist selbstverständlich.

Außerdem machte ich im Sommer 1902 einen Versuch, die Peronospora mit harzsaurem Kupfer in Pulverform zu bekämpfen. Dieses Verfahren wurde mit der Oidiumbekämpfung kombiniert, so daß eine Mischung von 95 Teilen fein gemahlenem Schwefel mit 5 Teilen feinst gepulvertem, harzsaurem Kupfer in Anwendung gebracht wurde. Mit dieser Mischung wurden die Versuchsstöcke viermal im Laufe des Sommers bestäubt.

Das harzsaure Kupfer ist ein mattgrünes, im Wasser kaum lösliches Pulver von bedeutender Klebrigkeit, das von E. Merck in Darmstadt neuerdings in Handel gebracht wird. Seine Klebrigkeit ließ es geeigneter als bloßes Kupfersulfat für die trockene Bekämpfung der Peronospora erscheinen. Aber schon beim Bestäuben der Reben zeigten sich insofern Schwierigkeiten, als sich die Mischung von harzsaurem Kupfer mit Schwefel im Blasbalg rasch entmischt, da das schwere harzsaure Kupfer sich vom Schwefel absondert und sich infolge seiner Klebrigkeit zusammenballt. Außerdem haftet es, besonders bei kühlem, feuchtem Wetter, schlecht an grünen Rebteilen. Seine Wirksamkeit gegen die Peronospora war infolgedessen minimal. Für nördliche Weinbaugebiete ist das Präparat ohne jede Bedeutung, im Süden wäre es neuerdings zu versuchen.

Gemeinsame Bekämpfung von Oidium und Peronospora durch Zusatz von Natriumthiosulfat zur Kupferkalkbrühe.

Diese von mir schon im Jahre 1900 und 1901 in Anwendung gebrachte Bekämpfungsmethode habe ich im abgelaufenen Sommer einer neuerlichen Erprobung im großen unterzogen. Als Versuchsobjekt diente ein in der Ried Gaisberg bei Straß im Kamptale liegender Weingarten in der Ausdehnung von beiläufig $^1/_4$ *ha*. Dieser Weingarten ist mit etwa 4000 Stöcken der Sorten „Rotveltliner“, „Grünveltliner“, „Rheinriesling“, „blauer Kölner“, „Grünling“, bepflanzt und im Zapfenschnitt erzogen. Das Oidium trat daselbst 1898 bis 1900 so heftig auf, daß trotz häufigen Schwefelns nur schwierig der Weingarten rein erhalten werden konnte. 1900 und 1901 machte ich in dieser Parzelle schon kleine Versuche mit Thiosulfat, und infolge des guten Erfolges derselben wurde 1902 der ganze Weingarten damit behandelt. Es wurden der $^1/_2$%igen alkalischen Kupferkalkbrühe pro 1 *hl* 300 *g* Natriumthiosulfat zugesetzt. Die Bespritzung des Weingartens erfolgte dreimal im Laufe des Sommers. Besondere Sorgfalt wurde auf die Bespritzung der Trauben verwendet, infolgedessen der Verbrauch an Kupferkalkbrühe ein etwas größerer als gewöhnlich war.

Der Erfolg der vereinigten Bekämpfung muß als ein sehr guter bezeichnet werden.

Wenn auch um die ohnehin beträchtlichen Kosten und Umständlichkeiten, die die Veranstaltung derartiger Versuche auf Privatgrundstücken für deren Besitzer verursacht, nicht noch weiter zu erhöhen, von der abgesonderten Behandlung eigentlicher Kontrollstöcke abgesehen werden mußte, so waren doch die umliegenden, nicht oder nachlässig geschwefelten Hauerweingärten eine Kontrolle. Während nun in diesen Weingärten das Oidium allenthalben in Spuren, häufig aber auch in stärkerem Maße sich zeigte, blieb der Versuchsweingarten von Oidium, praktisch genommen, völlig frei. An einzelnen Trauben zeigten sich geringe Spuren; diese waren aber nicht stärker als die Spuren, die auch in sorgfältig und rechtzeitig geschwefelten Weingärten fast stets auftreten, und hatten ihre Ursache offenbar darin, daß, wie ich schon in meiner früheren diesbezüglichen Mitteilung sagte, es praktisch unmöglich ist,

die Trauben mit einem flüssigen Mittel völlig zu umhüllen, eine Ansicht, der Fr. Gvozdenović in seinem Referate auf dem VII. österreichischen Weinbaukongreß in Krems 1902 beigepflichtet hat.

Nur ein einziger Stock im ganzen Weingarten war von Oidium stark befallen, bezüglich dieses Stockes war jedoch eine Konstatierung der Tatsache, ob er beim zweiten Spritzen Ende Juni nicht übersehen wurde, unmöglich. Er blieb mit seiner Infektion ganz isoliert.

Wenn man in Betracht zieht, daß viele sorgfältig geschwefelte Weingärten in der Gegend des Versuchsstückes im abgelaufenen Sommer Ende August und Anfang September von Oidium befallen wurden, zu welcher Zeit der Schwefel eben meist schon abgewaschen war und eine neue vorbeugende Schwefelung mit Rücksicht auf die Erfahrungen der vorangegangenen Jahre nicht mehr als nötig betrachtet wurde, daß aber in dieser Zeit sich im Versuchsstücke fast gar keine neuen Infektionen zeigten, so erscheint der Erfolg der neuen Bekämpfungsweise als ein um so schönerer.

Außer dem eben angeführten Großversuch machte ich noch einen kleineren in der Ried Hofstatt mit gleich günstigem Erfolge.

Im Herbste (Mitte September) wurde das Mittel wiederholt angewendet, um starke, zu ungewöhnlicher Zeit aufgetretene Oidiuminfektionen, gegen die sich infolge der kühlen und nassen Witterung Schwefelung nur wenig wirksam erwiesen hatte, energisch zu bekämpfen. Neben der sicheren Wirksamkeit hat das Natriumthiosulfat da noch den bedeutenden Vorteil vor dem pulverförmigen Schwefel, den Böcksergeschmack im Weine nicht hervorzurufen, wie dies bei Anwendung von Schwefel im Herbste stets der Fall ist, da in Form von Thiosulfat viel weniger Schwefel in den Most kommt wie als Schwefelpulver. Denn auf 1 *ha* entfallen für eine Schwefelung etwa 15 bis 20 *kg* Schwefel, aber nur höchstens 2100 *g* Thiosulfat, die nur beiläufig 840 *g* Schwefel enthalten. Im Weine kommt nur die Hälfte des Thiosulfatschwefels in Betracht, da Thiosulfat sich mit Säuren zu Schwefel und Schwefeldioxyd umsetzt. Diese Umsetzung des Thiosulfats mit Säuren ist auch offenbar die Ursache, warum, wie ich schon in meiner ersten Mitteilung anführen konnte, nur deutlich alkalische Thiosulfatlösungen von den Pflanzen ohne Schaden vertragen werden.

Die Kohlensäure der Luft macht aus reinen, nicht mit Kalkmilch versetzten Lösungen Schwefeldioxyd frei, dessen Schädlichkeit für Pflanzen ja bekannt ist.

Durch das Herabgehen in der Konzentration von 500 auf 300 *g* pro 1 *hl* ist das Verfahren weiter verbilligt worden. Rechnet man für die einmalige Bespritzung eines Vierteljochs = $^1/_7$ *ha* etwa 1 *hl* Brühe, so betragen die Kosten einer einmaligen Oidiumbekämpfung 8 *h*, wogegen sich eine einmalige Schwefelung auf *K* 1.— bis *K* 1.50 stellt. Der geringe Mehrverbrauch an Kupferkalkbrühe bei dem sorgfältigen Bespritzen der Trauben darf nicht der Oidiumbekämpfung in Rechnung gestellt werden, da die sorgfältigere Arbeit auch einen bedeutend wirksameren Schutz vor der Peronospora gewährleistet, die Mehrauslage sich daher sehr gut rentiert. In der Tat zeigte denn auch die mit Kupferkalkthiosulfatbrühe behandelte Parzelle nicht die geringste Spur von Peronospora der Trauben, die im abgelaufenen Herbst sonst überaus heftig auftrat und auch rechtzeitig gespritzte Weingärten, wenn auch im geringerem Maße, befiel, da eben auf die sorgfältige Bespritzung der Trauben viel zu wenig geachtet wird.

Da auch in Dalmatien, wie Fr. Gvozdenović mitteilte, die Erfolge mit dem Thiosulfat recht gut sind, möchte ich das Mittel für eine allgemeine Erprobung in diesem Jahre empfehlen. Dabei sei nur nochmals darauf hingewiesen, daß die Brühe vor und nach dem Auflösen des Natriumthiosulfats in derselben deutlich alkalisch reagieren muß, und daß selbst bei ganz sorgfältiger Arbeit in Zeiten, wo das Oidium heftig auftritt, eine einmalige Bestäubung mit Schwefelpulver sich als nötig erweisen wird. Dagegen glaube ich, daß man das vorbeugende Schwefeln, das bis heute gerade am meisten Kosten verursachte, da man es nach jedem stärkeren Regen wiederholen mußte und das infolgedessen oft genug nicht rechtzeitig ausgeführt werden konnte, da die Arbeitskräfte mangelten, gänzlich wird entbehren können.

Schließlich möchte ich noch bemerken, daß bei Untersuchung mehrerer Handelsschwefelsorten sich nur der, auch durch den „Verein zum Schutze des österreichischen Weinbaues" erhältliche Schwefel „Ventilato" von Dr. Wacker in Neapel als allen Anforderungen stets vollkommen entsprechend zeigte, sonst aber häufig noch recht grobe Schwefelpulver anzutreffen sind.

Bücherschau.

Lehrbuch der Intoxikationen. Von Dr. Rudolf Kobert, kais. russischem Staatsrat, ordentlichem Professor und Direktor des Institutes für Pharmakologie und physiologische Chemie der Landesuniversität Rostock. Zweite durchwegs neubearbeitete Auflage. Zwei Bände. 1. Band: Allgemeiner Teil. Mit 69 Abbildungen im Text. Stuttgart 1902. Verlag von Ferdinand Enke. Preis geh. Mark 7.—.

Das Werk ist nicht bloß eine um die Fortschritte der Wissenschaft in den letzten Jahren bereicherte Ausgabe der ersten Auflage dieses Buches, es hat vielmehr eine fast vollständige Neubearbeitung des Stoffes erfahren.

Der Verfasser kann für die mühevolle Arbeit der Umarbeitung seines vor 10 Jahren im Buchhandel erschienenen Werkes, das in den weitesten Fachkreisen ungeteilten Beifall gefunden hat, des Dankes und der Anerkennung sicher sein; er hat nicht nur der studierenden Jugend ein gutes Lehrbuch, sondern auch allen jenen, welche in ihrem Berufe mit diesem Gegenstande in Berührung kommen ein wertvolles Handbuch gegeben.

Mit einem kurzen geschichtlichen Ueberblick, in dem auch die Gesetze und Verordnungen bis auf unsere Zeit einbezogen sind, ist das Werk eingeleitet. Durch ein ausführliches, nicht nur die deutschen Werke umfassendes Literaturverzeichnis der einschlägigen Bücher und Zeitschriften wird dem Leser die Orientierung in Spezialfragen wesentlich erleichtert.

In ausführlicher Weise werden in einzelnen Abschnitten erörtert: Die Definition und Bedeutung von Gift und Vergiftung, Vorkommen und Bedeutung von Giften in der Natur, ferner Bedingungen und Art der Wirkungsweise, sowie der Verbleib der Gifte im Organismus. Nach einem kurzen Ueberblick über die Statistik der Intoxikationen wird deren Einteilung behandelt und in gründlicher Weise werden die Symptome, die Behandlung, der Verlauf und Ausgang von Intoxikationen an Lebenden besprochen. Hiermit ist die erste Abteilung des Werkes geschlossen und der Verfasser wendet sich in der zweiten Abteilung dem Nachweise von Intoxikationen post mortem zu und betritt damit ein Gebiet, welches außer dem medizinischen Fache auch das des Gerichtschemikers betrifft.

Den ersten Abschnitt dieses Teiles bildet die Besprechung über den pathologisch-anatomischen Nachweis von Intoxikationen an Leichen, in welchen insbesondere die Veränderung der Leichen der nicht an Gift gestorbenen Personen eingehend erörtert werden. Weiters die gesetzlichen Vorschriften über Sektionen und deren Ausführungen, sowie die Beantwortung einer Reihe von Fragen, die sich der Gerichtsarzt oder Chemiker in Ausübung seines Berufes zu stellen hat oder die von seiten der Gerichtsbehörde an ihn gestellt werden.

Der zweite Abschnitt umfaßt den chemischen Nachweis von Giften, es sind die üblichen Methoden und Gesichtspunkte, welche hierbei in Betracht kommen, in gedrängter und übersichtlicher Form behandelt.

Endlich ist der physiologische Nachweis von Giften, sowie dem Gange der Zergliederung der Wirkung pharmakologischer Agentien die weitgehendste Beachtung im dritten Abschnitte zugewendet.

In diesem räumlich größten Abschnitte legt uns der Verfasser auch seine eigene, reiche Erfahrung auf dem physiologischen Gebiete vor. Von Versuchen an Enzymen ausgehend, gelangt er über solche an einfachen Organismen, Pflanzen, und niederen Tieren zu den Wirbeltieren, wobei er den einzelnen Versuchen die eingehendste Beachtung widmet.

Dieses Werk, obwohl in erster Linie für den Gebrauch des Mediziners bestimmt, wird auch dem Gerichtschemiker, Nahrungsmittelchemiker, Pharmaceuten und Veterinär in manchen Fällen ein wertvoller Berater sein können.

Czadek.

Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Von Dr. E. Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg an der Lahn und Dr. G. Lindau, Privatdozent der Botanik und Kustos am königl. botanischen Museum zu Berlin. Mit 27 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Gebrüder Borntraeger. Preis Mark 10.—.

Seit dem ersten zusammenhängenden Werke von Schroeder und Reuß über denselben Gegenstand hat sich ein reichliches Material in der Literatur angesammelt, welches sowohl physiologische Untersuchungen als auch Beobachtungen in der Natur über Rauchschäden betrifft. Die Verfasser haben die dankenswerte Aufgabe übernommen, diese zahlreichen Angaben und Einzeluntersuchungen aus der Literatur zusammenznfassen, und ergänzt durch eigene Untersuchungen zu einem Handbuche zusammenzufassen, durch welches wir in der Lage sind, uns vollkommen über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis über Rauchschäden zu orientieren. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle auch nur einigermaßen eingehend den Inhalt dieses verdienstvollen inhaltreichen Werkes zu besprechen; es möge genügen, in aller Kürze die Anordnung des Stoffes anzugeben. Ein allgemeiner Teil des Werkes behandelt die Entstehung des Rauches überhaupt, die Merkmale von Rauchschäden im allgemeinen, die verschiedenen Ursachen der Fleckenbildung bei Pflanzen, die Vergleichung der Rauchbeschädigungen mit normalen Vorgängen in der Pflanze und der Nachweis der Rauchgase bei Vegetationsschäden.

Im speziellen Teil werden in 13 Kapiteln die verschiedenen schädlichen Bestandteile des Rauches bezüglich des Vorkommens, ihrer Einwirkung auf Boden und Vegetation besprochen. Den weitaus größten Umfang hat naturgemäß das Kapitel über schwefelige und Schwefelsäure, aber auch alle anderen bisher beobachteten Schädigungen durch Chlor, Salzsäure, Flourwasserstoffsäure, Stickstoffsäuren, Essigsäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Brom, Teer, Asphalt, Leuchtgas, Flugstaub sind einer eingehenden Bearbeitung unterzogen worden. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen Beispiele aus der Praxis, an welcher die Wirkung und Ausdehnung von Rauchschäden klar und übersichtlich erläutert wird. Den Schluß des Werkes bildet ein Abschnitt über den Wert und die Methoden der chemischen und botanischen Untersuchung des Bodens und der Pflanzen, die Besichtigung und Probenahme, die Abschätzung und Verhütung von Rauchschäden.

Das reichhaltige Werk wird für jeden, der sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen hat, von großem Werte sein und auch den Leitern jener industriellen Betriebe, welche Rauchschäden verursachen können, wäre sehr zu empfehlen, durch das Studium dieses Buches erhöhtes Verständnis für diesen Teil der Phytopathologie zu gewinnen, welcher für die Bodenkultur von außerordentlicher Bedeutung ist.

L. Hecke.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie. Dritte Folge, IV. 1901. Der ganzen Reihe 44. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. A. Hilger und Dr. Th. Dietrich. Berlin 1902. Paul Parey. Preis Mark 26.—.

Der vorliegende Band der Jahresberichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Agrikulturchemie, welcher das Jahr 1901 behandelt, ist — wie alle seine Vorgänger — wieder ein gediegenes und übersichtliches Nachschlagewerk, das für den Agrikulturchemiker und sich mit verwandten Gebieten Befassende unentbehrlich geworden ist. Einer besonderen Empfehlung bedarf das Werk, das alljährlich mit großer Pünktlichkeit zur Ausgabe gelangt, nicht mehr. Es genügt deshalb, auf das Erscheinen des vorliegenden Bandes hinzuweisen.

Bersch.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Mitteilungen über die Arbeiten der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien bis Ende Juli 1902. Herausgegeben von Hofrat Professor Dr. Leonhard Roessler, Direktor i. R. Heft VI. Mit 43 Tabellen, 36 Tafeln und einer Uebersichtskarte von Niederösterreich und Mähren. Wien und Leipzig 1902. Wilhelm Braumüller.

Desgleichen Heft VII. Mit 29 Tabellen, 32 Tafeln und einer Uebersichtskarte von Steiermark und Krain.

Pathologische Pflanzenanatomie. In ihren Grundzügen dargestellt von Dr. Ernst Küster, Dozent für Botanik an der Universität zu Halle a. S. Mit 121 Abbildungen im Text. Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1903. Preis Mark 8.—.

Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Herausgegeben von Professor Dr. M. Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. IV. Band: Das Jahr 1901. Berlin 1903. Paul Parey. Preis M. 12.—.

Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Uebersicht des für die Praxis Wissenswertesten in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte von Prof. Dr. Adolf Mayer, Direktor der holländischen Reichsversuchsstation zu Wageningen. Heidelberg 1903. Karl Winters Universitätsbuchhandlung. Preis Mark 5.—, geb. Mark 6.—.

Getreide, Mehl und Brot. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, sowie ihre Beurteilung und Prüfung. Handbuch zum Gebrauche in Laboratorien und zum Selbstunterricht für Chemiker, Müller, Bäcker, Botaniker und Landwirte. Von Dr. A. Maurizio, Assistent für Botanik an der schweiz. agrikultur-chem. Anstalt in Zürich. Mit 139 Textabbildungen und 2 Tafeln. Berlin 1903. Preis geb. Mark 10.—.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Von Dr. Theodor Freiherr von der Goltz, königl. Preuß. Regierungsrat, ord. öff. Professor für Landwirtschaft und Agrarpolitik an der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität und Direktor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. Erster Band von den ersten Anfängen bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Stuttgart und Berlin 1902. J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger, G. m. b. H.

Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages von Prof. Dr. Adolf Kraemer. Mit dem Porträt Kraemers in Photogravure, 1 Karte, 8 Tafeln und 25 Abbildungen im Text. Frauenfeld 1902. Verlag von J. Huber.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien im Jahre 1902.

I. Verwaltung.

(Berichterstatter: Dr. Dafert.)

1. Personal.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat mit Erlaß Z. 18474 vom 26. Mai 1902 im Einvernehmen mit dem Unterrichtsministerium den Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Dr. Franz Dafert und den Vorsteher der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Dr. Karl Kornauth zu Mitgliedern der Staatsprüfungskommission zur Abhaltung der Diplomprüfung für Lebensmittelexperten ernannt. (E. der n. ö. Statthalterei Z. 54759 vom 3. Juni 1902, V. St. Z. 1038.)

Der k. k. Finanzminister hat mit Erlaß Z. 62572 vom 23. September 1902 (V. St. Z. 1703) den Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Dr. Franz Dafert in die Beiräte von Sachverständigen für die Bier-, Branntwein-, Mineralöl- und Zuckerbesteuerung berufen.

Herr Prof. Friedrich Wachtl, von der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, wurde über Antrag des Vorstehers der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 11025 vom 7. Mai 1902 (V. St. Z. 727 und 973) als zoologischer Konsulent der genannten Station bestellt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 142 vom 11. Jänner 1902 (V. St. Z. 161) ist der Assistent der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Otto Reitmair zum Adjunkten befördert worden.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 5552 vom 26. Februar 1902 (V. St. Z. 410) wurde der Assistent der k. k.

landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Spalato, Herr Mag. der Pharm. Camillo Ehrmann, ab 1. April d. J. an die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation versetzt und mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 8631 vom 31. März 1902 (V. St. Z. 644) dem k. k. Ackerbauministerium zur Dienstleistung zugeteilt.

Mit Erlaß desselben Ministeriums Z. 1984 vom 15. November 1902 (V. St. Z. 1972) wurde der Genannte ad personam in die IX. Rangklasse befördert.

Die k. k. Finanz-Landesdirektion hat mit Erlaß Z. 34294 vom 14. Juni 1902 (V. St. Z. 1135) den mit der Leitung eines im Jahre 1902 abgehaltenen Zollehrkurses betrauten Herren Adjunkt Adolf Halla und Assistent Dr. Franz Freyer, von der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, eine Remuneration von *K* 400 zugesprochen.

Der Assistent der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation Otto Ritter v. Czadek hat das Diplom eines Lebensmittelexperten erworben.

Der seit längerem an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter tätige Landwirt Ferdinand Pilz wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 3185 vom 22. Februar 1902 (V. St. Z. 393) zum Assistenten an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation ernannt. Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 31553 vom 5. Dezember 1902 (V. St. Z. 2197) wurde gestattet, daß der bis dahin an der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg beschäftigte Ing.-Chem. August Füger bis auf weiteres als Hilfsassistent an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation angestellt werde.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 2173 vom 6. Februar 1902 (V. St. Z. 343) wurde dem Laboranten der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Alois Schemmer der Bezug der zweiten Dienstalterszulage zugesprochen.

Durch Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 722 vom 12. Februar 1902 (V. St. Z. 361) ist die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation ermächtigt worden, das entsprechende Hilfspersonal, und zwar eine Schreibkraft und 3 Hilfsdiener, anzustellen. Die Kanzleiarbeiten sind Herrn

Rittmeister d. R. Franz Janko übertragen worden. Als Hilfsdiener fungieren Johann Eigler, Wilhelm Damm und Johann Proidl.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 31410 vom 26. November 1902 (V. St. Z. 2145) wurde die Laboratoriumgehilfin Anna Vogelsang in die nächsthöhere Diätenklasse versetzt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 4227 vom 15. Februar 1902 (V. St. Z. 346) wurde die Aufnahme eines neuen Aushilfsdieners für die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in der Person des Wenzel Marek gestattet.

Für die inzwischen errichtete Weinabteilung der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation erwies sich die Anstellung eines weiteren Aushilfsdieners, Wilhelm Tiefenbacher, als notwendig. (V. St. Z. 2065 vom 1. Dezember 1902.)

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 32419 vom 17. Dezember 1902 (V. St. Z. 2296) wurde das Taggeld der Aushilfsdiener der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Karl Tschirnich und Wenzel Marek antraggemäß erhöht.

Unmittelbar vor Jahresschluß hat endlich das k. k. Ackerbauministerium die nachfolgenden Bediensteten der aufgelassenen k. k. chem.-phys. Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg an die k. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation versetzt: Adjunkt Dr. Bruno Haas (unter gleichzeitiger Ernennung zum Leiter der neu errichteten Weinabteilung), Adjunkt Viktor Kreps, Assistent Dr. Walter Fischer, Aspirant Julius Schuch, Laborant Rudolf Plöckinger (E. des k. k. A. M. Z. 33642 vom 23. Dezember 1902, V. St. Z. 2299.)

Der Personalstand der Anstalten am 31. Dezember 1901 war folgender:

1. K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation.[1])

1. Direktor: Dr. Franz Dafert.

2. Adjunkten: Prof. Johann Wolfbauer, Dr. Bruno Haas (* W.), Viktor Kreps (W.), Dr. Eduard Hoppe, Adolf Halla, Otto Reitmair (* Pf.).

---

[1]) Die hinter einzelnen Namen stehenden Buchstaben (M.), (Pf.) u. (W.) bedeuten „an der Moorabteilung (beziehungsweise Pflanzenbau- und Wein-

3. Assistenten: Walter Fischer (W.), Dr. Franz Freyer, Dr. Wilhelm Bersch (* M.), Max Ripper, Dr. Theodor Schmitt, Ferdinand Pilz (Pf.).

4. Hilfskräfte für die technischen Arbeiten:

Hilfsassistenten: Dr. Viktor Zailer (M.), Ing.-Chem. L. Wilk (M.), Ing.-Chem. August Füger.

Volontäre: Dr. Berthold Winter, Dr. Eduard Kaserer (Pf.), Dr. Josef Mayrhofer.

Laboratoriumgehilfe: Josef West (Pf.).

Weibliche Hilfskräfte: Anna Vogelsang (Pf.), Karoline Humpel (Pf.), Ludovika Divo (M.).

5. Buchhaltung: Johann Frank, k. k. Revident im Handelsministerium, Hedwig Bayer.

6. Kanzlei: Emma Hofmann, Emilie Viering, Elvira Moissi, Finanzwachaufseher Gottfried Krupicka (zeitweilig zur Dienstleistung zugeteilt).

7. Bibliothek: cand. jur. Albert Frank.

8. Diener: Alois Schemmer, Wasyl Patkow, Eduard Plöckinger (W.).

9. Hilfsdiener: Adolf Tschirnich, Karl Tschirnich (Pf.), Wenzel Marek (M.), Wilhelm Tiefenbacher, Franz Schneider.

2. K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation.

1. Vorsteher: Dr. Karl Kornauth.

2. Adjunkten: Dr. Ludwig Hecke, Mag. pharm. Kamillo Ehrmann (ad personam).

3. Assistent: Otto Ritter v. Czadek.

4. Kanzlei: Rittmeister d. R. Franz Janko.

5. Hilfsdiener: Johann Eigler, Mathias Damm, Johann Proidl.

2. Organisation.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 25980 vom 5. März 1902 (V. St. Z. 447) wurde für die k. k. landwirt-

---

abteilung) tätig". Das Zeichen * zeigt an, daß der betreffende Herr Leiter der Abteilung ist.

schaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation eine Instruktion erlassen, welche das Dienstverhältnis zwischen dem Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und dem Vorsteher der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation, sowie den Dienst an der letzteren überhaupt regelt.

Für die „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" und die „Abteilung für Pflanzenbau" hat dasselbe Ministerium mit den Erlässen Z. 27015 und 27016 vom 20. Jänner 1902 (V. St. Z. 177 und 178) entsprechende Dienstesinstruktionen genehmigt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 33642 vom 23. Dezember 1902 (V. St. Z. 2299) wurde die k. k. chemisch-physiologische Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg aufgelöst und an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien eine Abteilung errichtet, welcher die Durchführung der von der aufgelassenen Station bisher besorgten, sowie der an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien vorgenommenen einschlägigen Untersuchungen obliegt. Mit der Auflösung der Klosterneuburger Anstalt wurde der Direktor der k. k. höheren Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Klosterneuburg, Prof. Leopold Weigert, der interimistische Leiter der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg, Dr. Bruno Haas und der Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien, Dr. Franz Dafert, betraut. (E. des k. k. A. M. Z. 29879 vom 11. November 1902, V. St. Z. 1978.) Die durchgeführte Inventaraufteilung ist mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 33630 vom 23. Dezember 1902 (V. St. Z. 30 ex 1903) genehmigt worden.

In einer an das k. k. Ackerbauministerium gerichteten Eingabe Z. 1335 vom 20. Juli 1902 brachte der Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation die Errichtung einer an die Anstalt anzugliedernden biologischen Station für Süßwasserfischzucht in Anregung, eine Angelegenheit, über welche die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen sind.

Mit Erlaß Z. 4899 vom 23. Februar 1902 (V. St. Z. 381) hat das k. k. Ackerbauministerium verfügt, daß die an der Spitze der internen Abteilungen der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation stehenden Beamten in Zukunft den Titel „Leiter der Abteilung für . . . ." zu führen haben.

Mit Erlaß Z. 621 vom 9. Jänner 1902 (V. St. Z. 120) hat endlich das k. k. Ackerbauministerium gestattet, daß an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, dem Antrag ihres Direktors gemäß, ein besonderes Materialbuch angelegt und geführt wird, dessen Instandhaltung bis auf weiteres dem Laboratoriumgehilfen Josef West übertragen worden ist.

3. Budget.

Das ordentliche Erfordernis der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation ist im Jahre 1902 mit *K* 105.058, beziehungsweise *K* 28.680 festgesetzt worden. Die Einnahmen wurden mit *K* 70.500, beziehungsweise *K* 3000 präliminiert. Bezüglich der außerordentlichen Zuschüsse ist zu bemerken:

Im Berichtsjahre standen der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" außer den schon mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 17832 vom 10. Oktober 1901 (V. St. Z. 1341 ex 1901) bewilligten *K* 3600 folgende Beträge zur Verfügung: *K* 4000 zur weiteren Ausgestaltung der Abteilung (E. d. k. k. A. M. Z. 622 vom 18. Januar 1902, V. St. Z. 179), ferner *K* 400 für moorstatistische Aufnahmen (E. d. k. k. A. M. Z. 4330 vom 5. Mai 1902, V. St. Z. 380). Mit Erlaß Z. 30425 vom 26. November 1902 (V. St. Z. 2072) wurde dem Abteilungsleiter ein Kredit von *K* 100 zur Bestreitung der für die Abhaltung eines Moorkurses in Moosbrunn nötigen Ausgaben zur Verfügung gestellt. Weitere *K* 2000 zur Deckung von Ueberschreitungen des ordentlichen Budgets der Abteilung, die durch das rasche Anwachsen ihrer Agenden bedingt waren, wurden mit Erlaß Z. 30842 vom 10. Dezember 1902 (V. St. Z. 2212) bewilligt. Für das Erfordernis der „Abteilung für Moorkultur" im Jahre 1903 gewährte das k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß Z. 27019 vom 30. Oktober 1902 (V. St. Z. 1886) eine Unterstützung von *K* 7200.

Der „Abteilung für Pflanzenbau" wurden mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 721 vom 30. März 1902 (V. St. Z. 651) insgesamt *K* 14.000 zugesprochen, von welchem Betrag *K* 9000 für die laufenden Ausgaben und *K* 3600 für die Aufstellung eines Schutzhauses in der Vegetationsstation in Korneuburg als Subvention bewilligt worden

sind. Der Rest mußte aus dem ordentlichen Budget der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation bestritten werden.

Zur Deckung der mit der Errichtung der „Weinabteilung" und der Uebersiedlung der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg verbundenen Auslagen wurden mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 3119 vom 28. Februar 1902 (V. St. Z. 448) und Z. 33753 vom 17. Dezember 1902 (V. St. Z. 2272) Kredite in der Höhe von *K* 1517 und *K* 6000 eröffnet.

4. Sonstige Vorkommnisse.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß Z. 5009 vom 25. Februar 1902 (V. St. Z. 386) dem Vorschlag des Direktors der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation und des Vorstehers der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation die bisher eingeführten Amtsstunden probeweise, d. i. für die Dauer eines Jahres, auf die Zeit von 9 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags zu verlegen, zugestimmt. Die gesammelten Erfahrungen sprechen zu Gunsten der neuen Einrichtung.

Dem Vorsteher der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 18237 vom 7. Juli 1902 (V. St. Z. 1354) die offizielle Beschickung verschiedener Ausstellungen gestattet, und ihm für diesen Zweck eine besondere Subvention von *K* 300 gewährt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums Z. 17751 vom 7. Juli 1902 (V. St. Z. 1331) wurde der Vorsteher der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation ermächtigt, dem an der genannten Anstalt als Gast tätigen Herrn Dr. Emil Wiener einen besonderen Arbeitsraum und einen Tierstall für bakteriologische Zwecke zur selbständigen Benutzung zu überlassen.

Endlich hat das k. k. Finanzministerium, im Einvernehmen mit dem Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation, mit Erlaß Z. 63254 vom 9. Dezember 1902 (V. St. Z. 2188) die Herabsetzung der Untersuchungsgebühr für zur Einfuhr gelangende Wollfette von *K* 10 auf *K* 6 verlautbart.

Zusammenstellung

der im Jahre 1902 an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien ausgeführten Honoraranalysen und der hierfür eingezahlten Analysentaxen.

	1901		1902	
	Einzeln	Zusammen	Einzeln	Zusammen
Gruppe I. Düngerwesen.				
Superphosphat (auch Kali- und Ammoniak-Superphosphat)	2649		2553	
Thomasmehl	1298		1289	
Knochenmehl	481		409	
Schwefelsaures Ammoniak	41		61	
Salpeter	206		162	
Haut, Blut- und Hornmehl	120		214	
Spodium	63		82	
Diverse	264	5125	194	4964
Gruppe II. Landwirtschaftlicher Betrieb.				
Futterstoffe und Pflanzen	424		437	
Boden und Gesteine	258		63	
Nahrungsmittel	410		640	
Alkoholische Getränke	1285		1567	
Samenprüfungen	10	2296	—	2707
Gruppe III. Landw. und chemisch-technische Gewerbe.				
Objekte der Gärungsgewerbe	216		157	
Weinstein und weinsaurer Kalk	194		293	
Zuckerrüben	16		11	
Spodium, neues	24		25	
Rohzucker	59		32	
Wasser, Brennstoffe u. dgl.	140		55 [1])	
Erze	27		69	
Harze, Fette, Farben, Firnisse, Soda, Lauge	403		686	
Mineralöle, Teer etc.	224		342	
Denaturierungsmittel	541		582	
Sonstige chem.-techn. Objekte	909		740	
Moorproben	92	2936	[2])	3976
Gesamtsumme der Honoraranalysen	10.357		10 663	
Eingezahlte Taxen	*K* 64.908.—		*K* 63.988.60.—	
Gruppe IV.				
Amtliche Polarisationen	2033		519	
Eingezahlte Taxen	*K* 5.285·80		*K* 1.349.40	
Gesamtsumme der Einnahmen	*K* 70.193·80		*K* 65.338.—	

[1]) Siehe bezüglich der Trinkwässer den Bericht der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation (S. 249).
[2]) Siehe den Bericht der Abteilung für Moorkultur (S. 237).

II. K. k. landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation.

(Berichterstatter: Dr. Dafert.)

1. Direktion.

Neben der Erledigung der ständig anwachsenden laufenden Geschäfte oblag, wie bisher, dem Direktor der Anstalt die Besorgung des umfangreichen technischen Informationsdienstes für die k. k. Ministerien des Ackerbaues, der Finanzen, des Handels und des Innern, eine Arbeit, bei welcher er besonders von Herrn Dr. Franz Freyer unterstützt worden ist. Auch die innere Ausgestaltung der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation nahm ihn, zusammen mit der Notwendigkeit in seiner Eigenschaft als Mitglied zahlreicher Beiräte u. s. f. an einer großen Zahl von Sitzungen teilzunehmen, stark in Anspruch. Damit die Versuchstätigkeit unter diesen Umständen nicht in ihrer Entwicklung gehemmt werde, mußte er eine vernünftige Arbeitsteilung anbahnen, welche nach seiner Ansicht nur in der Heranziehung der geeigneten jüngeren Kräfte zur selbständigen Mitwirkung an der Lösung der einschlägigen Fragen gipfeln kann. Den Rahmen für diese Reform bildeten die seit 1900 nach und nach ins Leben gerufenen Fachabteilungen. Wie den weiter unten folgenden Berichten der Herren Leiter O. Reitmair und Dr. W. Bersch zu entnehmen sein wird, hat sich die neue Organisation, was die Arbeitsleistung auf dem jeder Abteilung zugewiesenen Fachgebiet angeht, sehr gut bewährt. Berichterstatter wird darum an dem Prinzip der „internen Gliederung unter einheitlicher Oberleitung" auch in Zukunft festhalten und nach Maßgabe des praktischen Bedürfnisses, sowie der zu seiner Verfügung stehenden Persönlichkeiten und Geldmittel, neue Fachabteilungen zu schaffen sich bestreben. Im einzelnen sei über die Tätigkeit der Direktion bemerkt:

Dem Kontrolldienst ist auch in diesem Jahre unverminderte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Die Erzielung einer raschen Abfertigung der Analysen und die möglichste Sicherstellung der Befunde wurde nach wie vor als eine der ersten Aufgaben des Direktors erachtet. In der Tabelle S. 220 sind

Zahl und Natur der eingelangten Muster, sowie die für ihre Analyse bezahlten Taxbeträge zusammengestellt. Der Vergleich mit dem Vorjahre ergibt, daß bei geringem Rückgang der Einnahmen der Einlauf an Proben um eine Kleinigkeit zugenommen hat, was auf die gesteigerte Inanspruchnahme der Anstalt durch die Molkereien zurückzuführen ist. Diese senden meist Milch zur Untersuchuug ein, für welche nur eine kleine, im Vorjahre noch sehr stark herabgesetzte Taxe, erhoben wird. Die von der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation besorgten mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungen, und die zahlreichen unentgeltlichen Analysen von Torfproben und Bodenarten, welche die „Abteilung für Moorkultur" und die „Abteilung für Pflanzenbau" ausgeführt haben, sind in die nebenstehende Aufstellung nicht mit einbezogen. Die Zuckerausfuhr hat fast ganz aufgehört, was einen starken Ausfall an Einnahmen aus diesem Geschäftszweige bedingte.

An Gutachten sind folgende erstattet worden:

1. Ueber die Einführung eines neuen allgemeinen Denaturierungsmittels für Branntwein. (V. St. Z. 798 ex 1901 vom 27. Dezember 1902.)

2. Ueber eine neue Organisation der Finanzkontrolle für die Erzeugung von Schwefeläther und Essigäther. (V. St. Z. 1496 ex 1901 vom 23. Juni 1902.)

3. Ueber die Denaturierung von Zucker, welcher zur Viehfütterung Verwendung finden soll. (V. St. Z. 7 a vom 20. Dezember 1902.)

4. Ueber die Denaturierung von Stärkezucker für industrielle Zwecke. (V. St. Z. 7/b vom 20. Dezember 1902.)

5. Ueber die Erhebung der Verbrauchsabgabe von den Erzeugnissen einer Malzextraktfabrik. (V. St. Z. 175 vom 20. Februar 1902.)

6. Ueber die Zollbehandlung von Essenzen in Bulgarien. (V. St. Z. 230 vom 6. Februar 1902.)

7. Ueber die Prüfung der Echtheit der aus dem Auslande einlangenden Honigsendungen durch die Zollämter (V. St. Z. 231 vom 8. Februar 1902.)

8. Ueber die Natur und Verzollung der sogenannten Kuajo-Bohnen. (V. St. Z. 411 vom 4. März 1902.)

9. Ueber verschiedene Anstände, welche sich bei der

amtlichen Prüfung der zur Ausfuhr gelangenden Biersendungen ergeben haben. (V. St. Z. 429 vom 21. Mai 1902 und V. St. Z. 1640 vom 27. September 1902.)

10. Ueber die Natur der in den deutschen und österreichischen Eisenbahntarifen als „Rohbenzin" verzeichneten Warengattungen. (V. St. Z. 480 vom 15. März 1902.)

11. Ueber die zur Erzielung der „Reife" nötige Lagerzeit bei verschiedenen esterhaltigen Spirituosen. (V. St. Z. 500 vom 19. März 1902.)

12. Ueber einzelne bei der Einfuhr vorschriftsmäßig „gefärbter" Kalisalze wahrgenommene Unregelmäßigkeiten. (V. St. Z. 507 vom 20. April 1902.)

13. Ueber die Auswahl geeigneter Fachblätter für die Untersuchungsstellen der k. k. technischen Finanzkontrolle. (V. St. Z. 537 vom 26. März 1902.)

14. Ueber die Denaturierung kochsalzhältiger Abfälle der Salpeterfabrikation. (V. St. Z. 539 vom 1. Mai 1902.)

15. Ueber die Alkoholausbeute aus Krautwasser, welches zur Branntweinerzeugung verwendet wird. (V. St. Z. 581 vom 2. April 1902.)

16. Ueber die Erträge und Produktionskosten im Zuckerrohrbau. (V. St. Z. 624 vom 5. April 1902.)

17. Ueber den Wert eines aus Deutschland eingeführten Viehmastpulvers. (V. St. Z. 725 vom 13. Mai 1902.)

18. Ueber den durchschnittlichen Alkoholgehalt verschiedener Branntweinessenzen und über die Steuerpflichtigkeit derselben. (V. St. Z. 726 vom 25. April 1902.)

19. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz, das im Betriebe elektrischer Bleichanlagen Verwendung findet. (V. St. Z. 784 vom 14. Juni 1902.)

20. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz, das zur Konservierung grüner Häute und Felle dienen soll. (V. St. Z. 818 vom 6. Mai 1902.)

21. Ueber Sammlungen von Futtermittel für die landwirtschaftlichen Lehranstalten. (V. St. Z. 821 vom 14. Mai 1902.)

22. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz für Gerbereizwecke. (V. St. Z. 833 vom 13. Mai 1902.)

23. Ueber die zollämtliche Unterscheidung von echtem Terpentinöl und sogenanntem Patentterpentinöl (V. St. Z. 898 vom 15. Mai 1902.)

24. Ueber die Zweckmäßigkeit der Einführung der amtlichen Eichung bei den sogenannten Mostwagen. (V. St. Z. 926 vom 23. Juli 1902.)

25. Ueber die Errichtung genossenschaftlicher Düngerfabriken und über die Lage des Düngermarktes im allgemeinen. (V. St. Z. 938 vom 9. Mai 1902.)

26. Ueber die Denaturierung des abgabefreien Branntweins für motorische Zwecke. (V. St. Z. 974 vom 19. Dezember 1902, 1387 vom 15. Juli 1902, 1757 vom 11. Oktober 1902 und 2258 vom 22. Dezember 1902.)

27. Ueber die Tarifierung von Benzaldehyd. (V. St. Z. 1047 vom 9. Juni 1902.)

28. Ueber die Einführung einer Farbentype bei der Verzollung von Rizinusöl. (V. St. Z. 1048 vom 25. September 1902.)

29. Ueber ein neues, von einem Privaten in Vorschlag gebrachtes Verfahren zur Denaturierung von Spiritus. (V. St. Z. 1087 vom 1. Juli 1902.)

30. Ueber die Frage, ob eine Regenerierung von Mineralöl vorliegt, wenn dasselbe beim Fabriksbetriebe in geschlossenen Werksvorrichtungen verflüchtigt und wieder kondensiert wird. (V. St. Z. 1097 vom 14. Juni 1902.)

31. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz mit chlorhältiger Lauge. (V. St. Z. 1231 vom 11. Juli 1902.)

32. Ueber eine neue Organisation der Lebensmittelkontrolle. (V. St. Z. 1212 vom 27. Juni 1902.)

33. Ueber das Verdunstungskalo, welches bei einer 4- bis 6monatlichen Lagerung von 90grädigem denaturiertem Branntwein zugelassen werden soll. (V. St. Z. 1228 vom 30. Juli 1902.)

34. Ueber eine Neuregelung der Denaturierung von Fabriksalz. (V. St. Z. 1256 vom 11. September 1902.)

35. Ueber eine Dienstesinstruktion für die Untersuchungsstellen der k. k. technischen Finanzkontrolle. (V. St. Z. 1332 vom 31. Juli 1902.)

36. Ueber die Erzeugung von Maraschino. (V. St. Z. 1358 und 1433 vom 29. August 1902.)

37. Ueber die Denaturierung des Fabriksalzes für die Lithopone-Erzeugung. (V. St. Z. 1439 vom 18. August 1902.)

38. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz, welches in der chemischen Industrie Verwendung findet, mit Salmiak. (V. St. Z. 1486 vom 28. August 1902.)

39. Ueber die Denaturierung von Fabriksalz, das dem gleichen Zwecken dient, mit schwefelsaurem Natron und Blauöl. (V. St. Z. 1487 vom 28. August 1902.)

40. Ueber Diamalt. (V. St. Z. 1503 vom 28. August 1902.)

41. Ueber Celloidin. (V. St. Z. 1678 vom 26. September 1902.)

42. Ueber das Wesen der Brüssler Konvention und ihre Bedeutung für unsere Landwirtschaft. (V. St. Z. 1856 vom 28. Oktober 1902.)

43. Ueber die Natur des Wermutweines. (V. St. Z. 1947 vom 20. Dezember 1902.)

44. Ueber den Wert verschiedener Stoffe als Denaturierungsmittel für Branntwein. (V. St. Z. 1977 vom 11. Januar 1903.)

45. Ueber unlauteren Wettbewerb im Futtermittelhandel. (V. St. Z. 2052 vom 25. November 1902.)

46. Ueber den Einfluß einer längeren Lagerung auf die Beschaffenheit der besonderen Denaturierungsmittel. (V. St. Z. 2235 vom 16. Jänner 1903.)

47. Ueber die Bestimmung des Rohzuckergehaltes in Dunstfrüchten. (V. St. Z. 2339 vom 1. Februar 1903.)

Außerdem wurde die Begutachtung vieler Hunderte von Warenmuster für den Zollbeirat besorgt.

Bei den anfangs Februar 1902 an der k. k. Hochschule für Bodenkultur abgehaltenen Unterrichtskursen für praktische Landwirte hielt Berichterstatter einen zweistündigen Vortrag über „Düngungsfragen". Im Laufe des Jahres wurde er mehrmals in dienstlicher Angelegenheit ins Ausland delegiert; auch besuchte er im Auftrage des k. k. Finanzministeriums die oberösterreichischen Salinen.

Veröffentlicht wurde seitens der Direktion neben dem Tätigkeitsbericht für 1901[1]) nur eine Reihe kleinerer Artikel und in Gemeinschaft mit O. v. Czadek und Dr. Karl Kornauth eine Arbeit über „Marsdenfutter".[2])

Die steigenden Anforderungen, welche der Dienst an die Kanzlei der k. k. landw.-chem. Versuchsstation stellt, zwangen zu einer weiteren Vermehrung der Zahl der Schreibkräfte.

Die Bibliothek hat durch die Einverleibung eines großen Teiles der Klosterneuburger Bestände (S. 217) eine wesentliche Bereicherung erfahren.

---

1) Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Oesterreich 1902. S. 415.

2) Ebenda, 1902. S. 904.

2. Allgemeine Laboratorien.

Das Arbeitsgebiet der allgemeinen Laboratorien umfaßte die Ausführung der chemisch-technischen Untersuchungen für landwirtschaftliche, industrielle, zollämtliche und ähnliche Zwecke, sowie die Anstellung von Versuchen zur Lösung einschlägiger Fragen. Auch die Analyse der einlaufenden Weinproben wurde bis zur Errichtung einer besonderen Weinabteilung hier besorgt. Die Zahl der untersuchten Muster jeder einzelnen Warengattung hat sich im allgemeinen wenig geändert. Nur bei den Spirituosen (namentlich Kognak) und bei den zur Herstellung von Kunstrum dienenden Rumessenzen war eine Zunahme zu konstatieren. Die Untersuchung dieser Proben betraf meistens die Zulässigkeit derselben vom Standpunkte des Lebensmittelgesetzes aus. Für Rumessenzen ist die Verordnung des k. k. Ministeriums des Innern vom 3. August 1901 Z. 45224, von Bedeutung, nach welcher der Gehalt an Estern, die den Hauptbestandteil dieser Essenzen ausmachen, hinsichtlich ihrer Menge in den Kunstbranntweinen einer Beschränkung unterliegt. Beanständungen kamen selten vor, insbesondere war der mit Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern vom 20. September 1901 Z. 41824 verbotene Zusatz von Schwefeläther zu geistigen Getränken, welche seinerzeit zur Bestrafung einer Anzahl von Branntweinerzeugern Anlaß gegeben hat, in keiner der heuer eingelangten Proben nachzuweisen. Außer Estern enthalten die Rumessenzen aber große Mengen von Acetaldehyd, dessen Menge bisher durch keine Verordnung beschränkt ist. Bei der zweifellos schädigenden Wirkung dieses Körpers auf den menschlichen Organismus wäre eine diesbezügliche Aeußerung des Obersten Sanitätsrates sehr wünschenswert.

Die Verwendung von Teerfarbstoffen zur Färbung von Spirituosen kommt wegen der guten Verwendbarkeit und Ausgiebigkeit dieser Färbemittel immer mehr in Aufnahme; es würde ein baldiges Inkrafttreten der neuen, in Vorbereitung befindlichen Vorschriften über ihre Zulässigkeit zu begrüßen sein. Zu bemerken sind ferner das ziemlich häufige Vorkommen von Saccharin in Spirituosen, sowie im Feigenkaffee, wie auch mehrere vereitelte Versuche, Saccharintabletten über die Zolllinie einzuführen. Der in früheren Jahren öfter festgestellte

Zusatz von denaturiertem Branntwein zu Genußmitteln war während des Berichtsjahres in keiner der von den Kontrollbehörden eingesandten Proben nachweisbar.

Eine klare gesetzliche Bestimmung erheischt die Zulässigkeit, beziehungsweise das Verbot des Zusatzes von Konservierungsmitteln, namentlich der Salicylsäure, zu Nahrungs- und Genußmitteln. Bisher wird dieser Zusatz, welcher hauptsächlich bei Wein- und Fruchtsäften vorkommt, von den Untersuchungsstellen als ungehörig beanständet. Da jedoch kein ausdrückliches Verbot vorliegt, und auch die Menge, welche bei Salicylsäure und anderen Konservierungsmitteln gesundheitsschädlich erachtet werden muß, sanitätsbehördlich nicht festgestellt ist, können Verurteilungen infolge dieser Beanständigungen nicht stattfinden.

Eine ganz außerordentlich große Anzahl von Anfragen aus Interessentenkreisen über die Zulässigkeit von Bezeichnungen für verschiedene Lebensmittel, ihrer Bereitung nach hergebrachten Methoden, ihrer bisher geübten Schönung u. s. f. lehrt übrigens, daß unser Lebensmittelgesetz einen Zustand der Rechtsunklarheit geschaffen hat, der den Handel nicht selten wirklich bedrückt.

Berichterstatter hat sich im Vereine mit seinen Mitarbeitern, und sehr oft im Einvernehmen mit den Beamten der Allgemeinen Untersuchungsanstalten und mit Unterstützung derselben bemüht, klärend und versöhnend zu wirken. Besonders heilsam erwies sich nach dieser Richtung eine persönliche Aussprache zwischen den Vorständen der Untersuchungsanstalten, zu welcher eine vom k. k. Ministerium des Innern mit Erlaß Z. 9347 vom 7. März 1902 einberufene Versammlung in Wien (am 15. und 16. März 1902) Gelegenheit bot. Es wäre sehr erwünscht, wenn solche Zusammenkünfte recht oft veranstaltet würden, denn auf keinem Gebiete können einseitige puritanische Bestrebungen größeren Schaden anrichten, als hier.

Wiederholt wurden Beamte dieser Abteilung als Sachverständige bei Gericht einvernommen und von Industriellen technische Ratschläge in Betriebsfragen erbeten.

Herr Dr. Franz Freyer machte eine Studienreise nach Deutschland (E. d. k. k. A. M. Z. 15936 vom 26. Juni, V. St. Z. 1264).

Die Herren Zollamtsassistenten Johann Sprinzl und Franz Maurer haben behufs Ausbildung in der chemischen und

mikroskopischen Warenuntersuchung während 4 Monaten in den allgemeinen Laboratorien gearbeitet (E. d. n. ö. F. L. D. Z. 66551 vom 15. November 1901, V. St. Z. 2051 ex 1901). Herr Dr. Eduard Hoppe veröffentlichte auf Grund früher angestellter Versuche im „Centralblatt für das gesamte Forstwesen" (1902, S. 97 ff.) eine Studie unter dem Titel: „Regenergiebigkeit unter Fichtenjungwuchs" und in den „Neuen forstlichen Blättern" (1902, S. 185 ff.) eine Abhandlung über „Regenergiebigkeit im Walde".

Von Herrn Dr. Franz Freyer erschien im Laufe des Jahres eine Arbeit über „Kognakanalysen" (Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Oesterreich 1902, S. 1266) und ein Referat über die technische Verwertung des Spiritus (Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1902, S. 469).

3. Abteilung für Pflanzenbau.

Ueber die Tätigkeit dieser Abteilung berichtet ihr Leiter, Herr O. Reitmair:

„Den breitesten Raum nahmen in dem Berichtsjahre die feldmäßigen Versuche ein, und zwar die Durchführung größerer Versuchsreihen, entsprechend der gerade von der Wiener Station vertretenen Meinung, daß derartige Versuchsreihen das Fundament aller Experimentierkunst für die Düngerlehre bilden sollen.

1. Die exakten Feldversuche über die Phosphorsäurewirkung von Rohphosphaten (Algier- und Ciplyphosphat), welche in dem Tätigkeitsbericht pro 1901[1]) erwähnt erscheinen, wurden abgeschlossen, das Erntematerial analytisch verarbeitet und ein Bericht über das Gesamtergebnis veröffentlicht, welcher im Laufe des Dezember 1902 als Broschüre zur Ausgabe gelangte.

Als wesentlichstes Ergebnis dieser Versuche mag hier festgestellt werden, daß aus den 56 Roggenversuchen unzweifelhaft hervorgeht, das Algierphosphat sei nicht das einzige Rohphosphat, dem eine entschiedene und bei den heutigen Preisen rentable Düngerwirkung auf gewöhnlichen Ackerböden zuzusprechen ist, sondern das zweite zur Verwendung gelangte Rohphosphat, ein belgisches Kreidephosphat, sei ihm in dieser Beziehung fast vollkommen gleichwertig.

---

[1]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Oesterreich 1902. S. 428.

Die mühevolle und in ihrer Art neue Feststellung der mittleren Nährstoffausnutzung bei feldmäßigem Anbau ergab die der heute vielfach noch herrschenden Anschauung widersprechende Tatsache, daß die Anwendung eines Phosphates eine gute Rente erzielen läßt, auch bei schlechter oder geringer Ausnutzung des Nährstoffes.

2. Die an der oben erwähnten Stelle[1]) schon besprochenen Demonstrationsdüngungsversuche des Jahres 1901 wurden ebenfalls nach Schluß der Sammlung der Ernteberichte zu einer Darstellung der bezüglichen Verhältnisse verwertet, welche zum Abdruck gelangte.[2])

Als hervorstechendstes Ergebnis dieser Versuchsreihe trat zu Tage, daß die Wirkung und Rentabilität einer mittleren Volldüngung bei unseren Boden- und Wirtschaftsverhältnissen eine recht gute aber durchaus nicht übertriebene genannt werden muß und diesbezüglich einen Gegensatz zu den besonders von Deutschland häufig berichteten vielfach außerordentlichen und manchmal unglaublichen Düngewirkungen bildet. Eine nüchterne Beurteilung dieser Frage erscheint unbedingt im Interesse nicht nur der Landwirte, sondern auch der Düngerproduzenten.

Der Bericht wurde diesen Erwägungen folgend, in einer großen Auflage gedruckt und kam an sämtliche Versuchsteilnehmer, die zur Mitarbeit herangezogenen Bezirksvereine und an die landwirtschaftlichen Institute des In- und Auslandes zur Verteilung. Außerdem wurde dem sonst in landwirtschaftlichen Kreisen gezeigten großen Interesse und der Nachfrage genügt, soweit die Mittel reichten. Das Anwachsen des Bedürfnisses nach Aufklärung, welches diese bisher nur in Niederösterreich organisierten Versuche zur Folge hatten, ist sehr bemerkenswert und zeigte sich unsere bäuerliche Bevölkerung dieser Schulung sehr bedürftig.

3. Eine größere Versuchsreihe zu Hackfrüchten wurde im Frühjahre 1902 eingeleitet, um mit dieser die Versuche über die Wirkung verschiedener Phosphorsäureformen zum Abschlusse zu bringen. Soviel sich aus den bisher eingelaufenen Ernteberichten ersehen läßt, war die Wirkung des Rohphosphates auch bei der Hackfrucht eine deutliche. Mit der Ein-

---

1) Ebenda. S. 429.

2) Ebenda. S. 1289.

führung von je zwei bis drei Kontrollteilstücken für jede Düngung wurden zum Teil recht schlechte Erfahrungen gemacht und zwar aus dem Grunde, weil es oft dem praktischen Sinn des Landwirtes widerstrebt, eine ohnehin über das gewöhnliche Maß hinausgehende Arbeit bloß der angeblichen Laune der Versuchsstation wegen doppelt oder dreifach zu leisten und dann vielleicht wegen mangelhafter Uebereinstimmung noch einen leisen Vorwurf hinnehmen zu müssen. Sehr viele der Teilnehmer haben sich wie auf Verabredung aus diesem Dilemma gerettet, indem sie dem klaren Wortlaut der Vorschrift zuwider die Ernte der drei gleichnamigen Teilstücke zusammenlegten, das Gewicht ermittelten und daraus das Durchschnittsgewicht für jedes Teilstück berechneten. Auf dieses kommt es ja schließlich auch an, allein die abgeänderte Methode entspricht weniger dem exakten Sinn des Agrikulturchemikers und der Tendenz der Versuchsanstellung, als der Bequemlichkeit und Sorglosigkeit des Durchführungsorganes.

4. Demonstrationsversuche in Niederösterreich im Umfange und in der Ausführung gleich denen der Vorjahre wurden im Frühjahre 1902 eingeleitet. Als Thema war diesmal nicht die Wirkung einer mittleren Volldüngung, sondern diejenige einer Stickstoff-Phosphatdüngung gegeben. Das Kali war aus der Düngung fortgelassen, weil für die Beurteilung der Wirkung dieses Nährstoffes bei unseren Boden- und Wirtschaftsverhältnissen noch die Unterlagen fehlen und die Kenntnis der Höhe der Erntesteigerung und Rentabilität einer bloßen Stickstoff-Phosphatdüngung für unsere Verhältnisse ein hervorragendes Interesse bietet.

Um den Grund der haarsträubenden Indolenz mancher Bezirke unseres Kronlandes etwas näher kennen zu lernen, wurde diesmal die Aufforderung zur Beteiligung in die weitesten Kreise getragen, sämtliche 780 landwirtschaftlichen Kasinos von Niederösterreich wurden brieflich aufgefordert und alle Landblättchen ersucht, die Einladung zu veröffentlichen. Der Erfolg war ein kläglicher. Von den Kasinoleitern hat nur der dritte Teil überhaupt ein Lebenszeichen von sich gegeben. Aus anderen Bezirken haben sich wieder hunderte von Teilnehmern gemeldet, so daß es leicht war, wieder 400 bis 500 Teilnehmer für die Versuche auszuwählen. Bei der Inspektion der Versuche zeigte sich dasselbe Bild wie

in den Vorjahren. Neben fleißigen und strebsamen Mitarbeitern, bei denen sich die Erfolge der modernen Schulbildung bemerkbar machen und besonders diejenigen des Unterrichtes in landwirtschaftlichen Lehranstalten, kommt leider nur allzuhäufig noch der Bauer des alten Schlages zum Vorschein, welcher glaubt, von Landes- oder Staatswegen Anspruch auf die Versorgung mit Kunstdünger zu haben und als Gegenverpflichtung höchstens die vorschriftsmäßige Verwendung, nicht aber auch die entsprechende Erntearbeit leisten zu müssen.

Die Anzahl der brauchbaren Ernteberichte ist gegen das Vorjahr relativ gestiegen, so daß sich ein Fortschritt, wenn auch langsam, doch immerhin bemerkbar macht.

Die Durchführung dieser Versuche gab Anlaß zu Anfragen und Korrespondenzen der verschiedensten Art, in denen besonders oft die Entwässerungsfrage zum Ausdruck kam. Mit merkwürdiger Regelmäßigkeit taucht in bäuerlichen Kreisen die Ansicht auf, daß man mit der Verwendung von Kunstdüngemitteln dem Uebermaß von Wasser im Boden entgegenwirken könne und nicht selten begegnet man ähnlichen Ansichten auch in besseren landwirtschaftlichen Kreisen.

Seitens der Pflanzenbau-Abteilung wurden die entsprechenden Ratschläge erteilt mit der Beschränkung, daß bezüglich der Meloriationsarbeiten an die zuständigen Institute verwiesen wurde.

5. Im Herbste 1902 wurde über die Kaliwirkung eine größere Versuchsreihe eingeleitet, welche in der Fruchtfolge bis einschließlich 1905 durchgeführt werden soll, derart, daß mit Halmfrucht begonnen wird und das Versuchsfeld im Jahre 1904 entweder Klee oder Hackfrucht trägt. Die Anmeldungen zu diesen Versuchen langten derart zahlreich ein, daß der größte Teil der Gemeldeten abgewiesen und auf die im Frühjahre 1903 einzuleitenden Stickstoffversuche verwiesen werden mußte.

6. Ueber die in Steinitz ausgeführten Stallmist-Konservierungsversuche wurde eingehend berichtet[1]). Ein zweiter Teilbericht soll nach Verarbeitung der Zuckerrübenernte von

[1]) Ebenda. S 1107.

1902 folgen. Der Rübenertrag wurde durch den mit Kalk behandelten Stallmist in gleicher Weise gesteigert, wie durch den unbehandelten, und zwar bei der Rübenernte von 1902 geradeso wie bei der von 1901. Auch bezüglich der Konservierung der organischen Substanz, sowie der Nährstoffe gab der zweite Versuch ein mit dem ersten übereinstimmendes Resultat, also eine Bestätigung der in dem obgenannten Berichte festgestellten Tatsachen.

7. Ueber die Ergebnisse von Einzelversuchen über die Wirkung verschiedener Düngemittel auf Aeckern, Wiesen und in Weingärten, sowie über die Wirkung der Brachbearbeitung mittelschwerer Böden im Verhältnis zur Wirkung der Gründüngung soll an anderer Stelle berichtet werden.

8. Desgleichen über die Fortsetzung von Freilandversuchen über die bodenlockernde und dadurch entwässernde Wirkung des Torfes auf schweren Böden, um Grundlagen zu schaffen für die Beurteilung der Frage, ob dem Torf in dieser Hinsicht ein Mehrwert gegenüber dem Stroh als Einstreumaterial zuzuerkennen ist.

9. Die schädliche Wirkung von Holzabfällen und Sägespänen wurde wiederholt bei Freilandversuchen und Gefäßkulturen als eine andauernde nachgewiesen. Bei Anwendung von größeren Mengen kann die Hemmung des Pflanzenwachstums noch im zweiten und dritten Jahre bemerkt werden und dies besonders stark bei Hackfrüchten, während Stroh dagegen in relativ kurzer Zeit auch in schwerem Boden seine leicht zersetzlichen Bestandteile verliert.

10. Bei den in Korneuburg durchgeführten Vegetationsversuchen über die Kaliwirkung verschiedener Salze wurde konstatiert, daß eine Erntedepression durch die Kalidüngung nicht nur bei Hackfrüchten, sondern auch bei Halmfrüchten und anderen Pflanzen beim Wachstum in Gefäßen sehr häufig eintritt, wenn Bodenmaterial unserer durchschnittlich mittelschweren Ackerböden verwendet wird. Aehnliche Beobachtungen wurden in den Vorjahren auch bei Freilandversuchen an der Korneuburger Versuchsanstalt gemacht, wobei jedoch hervorzuheben ist, daß Korneuburg den für das Donauschwemmland typischen Boden besitzt, der sich durch hohen Kalkgehalt und einen hohen Prozentsatz an feinem Glimmersand auszeichnet, dadurch also häufiger Verschlämmungen ausgesetzt ist, daneben

auch so viel Kali enthält, daß er als durchweg kalireich bezeichnet werden kann. Die im Jahre 1902 eingeleiteten und zur Fortsetzung bis einschließlich 1905 in Aussicht genommenen feldmäßigen Kalidüngungsversuche, die an verschiedenen Orten in den verschiedenen Ländern Oesterreichs zur Durchführung gelangen, werden uns hoffentlich ein klares Bild davon geben, was von einer Kalidüngung bei unseren Boden- und Wirtschaftsverhältnissen im allgemeinen zu erwarten ist.

11. Die Fortsetzung der Gefäßversuche über die Wirkung verschiedener Phosphorsäureformen, hat die bisher wiederholt gemachte Erfahrung bestätigt, daß starke Phosphorsäurewirkungen bei Verwendung unseres heimischen Bodenmateriales auch bei Auswahl der phosphorsäureärmsten Böden selten zu erzielen sind. In einem Falle war bei Auswahl des ärmsten Bodens, der immerhin noch 0·09 bis 0·10% Gesamtphosphorsäure enthielt und Mischen desselben mit großen Quantitäten von reinem Quarzsand, welches bezweckte, den Phosphorsäuregehalt auf etwa die Häflte herabzudrücken, die Wirkung der Phosphorsäuredüngungen sehr mäßig und bei Verwendung von Rohphosphaten oder Knochenmehl sehr gering.

Die Wirkung der wasserunlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate wurde derjenigen der wasserlöslichen meist ganz gleich gefunden, die Wirkung des Monocalciumphosphates gleich derjenigen der freien Phosphorsäure, soweit die Höhe der Körnerernten bei Halmfrüchten und besonders bei Hafer in Betracht kommt. Diese Ergebnisse befinden sich bezüglich der Wirkung der wasserunlöslichen Phosphorsäure des Superphosphates auf die Körnerernte bei Hafer in voller Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen, welche Dr. B. Schulze-Breslau bekanntgegeben hat.[1]) Schulze folgert allerdings aus den Begleiterscheinungen der mit der Steigerung der Körnerernte nicht im Einklang stehenden Steigerung der Blattentwicklung und Phosphorsäureaufspeicherung in den Blattorganen, daß der wasserunlöslichen Phosphorsäure des Doppelsuperphosphates nur etwa ein Drittel des Wertes der wasserlöslichen Phosphorsäure zuzusprechen ist, welche Schlußfolgerungen wir aus unseren Versuchen und auch aus den seinigen nicht zu ziehen vermögen. Die näheren Ergebnisse

---

[1]) Deutsche Landw. Presse 1903. 8. Januar.

unserer Gefäßversuche werden an anderer Stelle veröffentlicht werden und möge hier nur hervorgehoben sein, daß wir auf Grund der angeführten Beobachtungen glauben, eine weitere Stütze für die Berechtigung erlangt zu haben, bei Vergleichsversuchen über die Wirkung verschiedener Phosphorsäureformen jeweils die Gesamtphosphorsäure der Superphosphate in Rechnung zu ziehen statt der wasserlöslichen, wodurch die Ausführung und Verarbeitung der Versuche wesentlich erleichtert wird und das Endergebnis an Klarheit und Sicherheit gewinnt oder unter Berücksichtigung aller Zweifel und Einwände bei Verwendung von Superphosphaten mit sehr geringem Gehalt an wasserunlöslicher Phosphorsäure zum mindesten nicht verliert.

12. Der im Tätigkeitsbericht 1901 [1]) erwähnte Versuch der Verwendung von in den Boden eingesenkten Blechgefäßen wurde 1902 wiederholt und kamen außer den unten offenen und mit dem umgebenden Boden kommunizierenden Blechgefäßen von 40 *cm* Tiefe auch solche von 100 *cm* Tiefe zur Verwendung.

Die im Vorjahre beim Hafer wahrgenommenen großen Unterschiede im Wachstum der Pflanzen in derartigen offenen gegenüber dem in geschlossenen Gefäßen konnten in diesem Jahre bei derselben Versuchspflanze nicht beobachtet werden, sofern die Gefäße von gleicher Höhe (Bodenfüllung bis 30 *cm*) in Betracht kamen. Der Erklärungsversuch durch die Einführung der tieferen Gefäße war daher als gescheitert zu betrachten, nachdem die Erscheinung diesmal gar nicht eintrat.

13. Die Rebenversuche in den fahrbaren Gefäßen wurden in der Weise fortgesetzt, daß auf die 1901 in Böden mit verschiedenem Kalkgehalt und verschiedener Düngung ausgesetzten Unterlagsreben, als welche eine angeblich kalkempfindliche (Riparia portalis), eine unempfindliche (Rupestris monticola) und eine Hybride (Aramon Rupestris Ganzin Nr. 1) gewählt waren, durchwegs grüner Veltliner veredelt wurde. Die Anwachsung der Veredlungen war leider eine sehr ungleichmäßige und sind besonders die auf die schwächer gebliebenen Unterlagsreben gebrachten Veredlungen vielfach eingegangen. Ob die Versuchsreben ganz entfernt werden müssen, oder nur teilweise, um angewachsenen im Freiland erzielten Veredlungen

[1]) Ebenda. S. 426.

Platz zu machen, wird erst nach dem Ueberwintern entschieden werden, welches dieses Jahr im Freien erfolgen mußte. Vom Jahre 1903 ab wird schon ein eigener Schutzbau für die Rebenversuche zur Verfügung stehen.

14. Die Sortenanbauversuche mit Kartoffeln wurden im Jahre 1902 in kleinerem Maßstabe fortgesetzt auf einem gepachteten Feldstücke, in welches sich diese Versuche mit den Leguminosenimpfversuchen und den Hirsebrandbeizversuchen der Pflanzenschutzstation teilten. Einzelne Sortenanbauversuche mit anderen Feldfrüchten zum Teil in Verbindung mit Düngungsversuchen wurden von praktischen Landwirten ausgeführt, und hierzu vielfach Saatgut eigener Produktion und Düngemittel zur Verfügung gestellt.

15. Die Arbeitszeit im Laboratorium konnte im Berichtsjahre in erhöhtem Maße für die Versuchstätigkeit verwendet werden, da ein großer Teil der Analysen für die Düngerkontrolle von der Abteilung für Pflanzenbau an andere Arbeitskräfte der Versuchsstation abgetreten wurde, so daß die Anzahl der für Kontrollzwecke ausgeführten Einzelanalysen von etwa 9000 im Jahre 1901 auf etwa 5000 im Jahre 1902 herabsank.

16. Die analytische Bestimmung des Kali im Boden nach der Perchloratmethode, über welche im Tätigkeitsberichte der Versuchsstation für das Jahr 1899[1]) eine kurze Mitteilung erfolgte, hat bei den Versuchsarbeiten schon wesentliche Dienste geleistet. Nachdem jedoch eine ausführliche Veröffentlichung über diesen Gegenstand noch nicht erfolgt ist, und häufiger Anfragen aus Fachkreisen an uns gerichtet werden, möge eine Ergänzung zu den bisherigen Mitteilungen hier ihren Platz finden.

Es gelingt, bei direktem Eindampfen des salzsauren Bodenextraktes mit Perchlorsäure und nachheriges Behandeln mit Alkohol, eine korrekte Fällung des Kaliums als Perchlorat zu erzielen. Ein hoher Kalk- und Magnesiagehalt des Bodens hat jedoch zur Folge, daß der Verbrauch an Perchlorsäure ein sehr großer wird, was bei dem hohen Preise des letzteren Präparates zu vermeiden ist und leidet die Genauigkeit der Bestimmung in diesem Falle durch den Umstand, daß sämtlicher Kalk wie auch die Magnesia als Perchlorate ausge-

---

[1]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Oesterreich 1900. S. 181.

waschen werden müssen, was bei der immerhin nicht ganz unbedeutenden Löslichkeit des Kaliumperchlorates auch in perchlorsaurem Alkohol Fehler verursacht. Bei kalkreichen Böden empfiehlt sich daher eine Behandlung des Bodenextraktes mit Chlorbaryum und darauffolgend mit Ammoniumkarbonat sowie das Abrauchen der dadurch zugebrachten Ammonsalze. In diesem Falle findet man reichliches Auslangen mit je 5 cm^3 Perchlorsäure auf 5 *g* Boden und erhält sehr gut stimmende Zahlen.

17. Die Korrespondenz der Abteilung war eine außerordentlich rege. Es wurden 1055 Schriftstücke erledigt und außerdem kamen etwa 3000 Stücke in Angelegenheit der größeren Versuchsreihen zur Versendung. Diese letztere Ziffer ist im Hinblick auf den starken Bedarf eine relativ geringe, welcher Umstand durch die häufigen Sammelsendungen seine Erklärung findet. Bei den Versuchen in Niederösterreich waren es besonders einige Bezirksvereine, welche durch ihre eifrige Unterstützung uns die Arbeit wesentlich erleichterten.

18. Für auswärtige Tätigkeit konnte leider wenig Zeit erübrigt werden. Von den zahlreichen Versuchen konnte nur ein sehr geringer Teil besichtigt werden und außerdem hatte der Abteilungsleiter über Wunsch einiger landwirtschaftlicher Bezirksvereine und Kasinos die Abhaltung von Vorträgen übernommen. Einige Zeit wurde auch der Ausgestaltung unseres Ausstellungswesens gewidmet. Die Gruppenausstellung der Feldprodukte auf der landwirtschaftlichen Viertelausstellung in Feldsberg im September 1902 brachte auch einen kleinen Erfolg in dieser Richtung. Zum ersten Male waren auf einer landwirtschaftlichen Ausstellung unserer Gegenden schöne Kollektionen von Feldprodukten mit Sortenangaben und Ertragsangaben zu sehen und wurden in der auf das Viertel unter dem Mannhartsberge beschränkten Produktenausstellung die landwirtschaftlichen Bezirksvereine von Korneuburg und Stockerau mit ersten Preisen ausgezeichnet. Die Anzahl der Aussteller war von 31 im Jahre 1901 auf 111 im Jahre 1902 gestiegen, ein im Verhältnis zur Werbearbeit des Gruppenausschusses, an welcher sich vornehmlich Lehrkräfte der Ackerbauschule in Feldsberg beteiligten — immerhin bescheidenes Resultat, aber doch ein unleugbarer Fortschritt.

An kleineren Mitteilungen und Veröffentlichungen der „Abteilung für Pflanzenbau" erschienen u. a.:

In der „Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung" von O. Reitmair: „Die Marktfähigkeit der Rohphosphate" (1902, S. 415), „Die Konservierung des Stallmistes" (1902, S. 346).

In der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" von F. Pilz: „Kunstdüngerschwindel" (1902, S. 759); „Neue Laboratoriumsgeräte" (1902, S. 921).

Im „Oesterreichischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt" von F. Pilz: „Wirtschaftlicher Wert der Martinschlacke" (1902, S. 1139); „Verfütterung von frischen Rübenblättern" (1902, S. 356)."

4. Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung.

Ueber die Tätigkeit dieser Abteilung berichtet ihr Leiter, Herr Dr. W. Bersch:

„Im Berichtsjahre gingen der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien insgesamt 1076 Proben zu und zwar:

	Kultur-analysen	Streutorf	Brenntorf	Zusammen
		Untersuchungen		
Niederösterreich	12	2	2	16
Oberösterreich	19	64	2	85
Salzburg	10	50	61	121
Kärnten	24	48	130	202
Steiermark	41	22	—	63
Vorarlberg	18	1	1	20
Tirol	—	7	13	20
Böhmen	41	20	147	208
Mähren und Schlesien	6	1	6	13
Galizien	122	15	133	270
Ungarn uud Bosnien	24	1	—	25
Bedeckungsmaterialien	—	—	—	5
Torfaschen	—	—	—	2
Torfkohlen	—	—	—	5
Pflanzen und Grasnarben	—	—	—	65
Düngemittel	—	—	—	4
	317	231	495	1124

Die in der letzten Spalte angeführte Zahl der Untersuchungen ist deshalb höher als der Einlauf, weil in mehreren Proben außer der Durchführung der Kulturanalyse oder bei

manchen Streutorfproben auf Wunsch der Einsender auch die Bestimmung des Heizwertes vorgenommen wurde.

In jenen Proben, die von Flächen stammen, die kultiviert werden sollen, wurde außer dem Wassergehalte und dem Volumgewichte der ursprünglichen Probe ausnahmslos der Gehalt an Asche, die Menge des in Salzsäure löslichen Teiles derselben, ferner die Gesamtmenge des Stickstoffes, und endlich die in Salzsäure lösliche Mengen Kali, Phosphorsäure und Kalk ermittelt. Ferner wurde qualitativ auf das Vorhandensein pflanzenschädlicher Stoffe geprüft. Die den Einsendungen beigegebenen Proben des Pflanzenbestandes wurden botanisch begutachtet, und bei den aus tieferen Schichten stammenden Proben mit Hilfe des Mikroskopes ihre botanische Zusammensetzung, soweit dies der Zersetzungsgrad zuließ, ermittelt. Aus dem Volumgewicht und den analytisch ermittelten Zahlen wurden in allen Fällen die pro 1 *ha* und 20 *cm* Tiefe vorhandenen Mengen an Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Kalk berechnet, denn nur diese Zahlen ermöglichen es, ein Urteil über die Kulturwürdigkeit, bezw. das Düngebedürfnis des betreffenden Moorbodens abzugeben.

Um den Interessenten die Entnahme von Moorproben zu erleichtern und sie mit den dabei zu beobachtenden Maßnahmen vertraut zu machen, wurde eine „Anleitung zur Entnahme von Moor-, Streutrorf- und Brenntorfproben" ausgearbeitet, die unentgeltlich versendet wird.

Gleichzeitig mit der Anleitung erhalten die Interessenten auch Fragebogen, in die sie nicht nur die Daten der Probeentnahme, die Bezeichnung der Proben, die Tiefe, aus der sie stammen, besondere Wahrnehmungen etc. einzutragen haben, sondern auch Daten über das Moorgebiet selbst, die Größe und Lage, die Tiefe, Angaben über den Pflanzenwuchs, die Entwässerung, ob das Moor schon einer Nutzung zugeführt wurde u. s. f. Diese Daten werden einerseits bei der Abgabe des Gutachtens über die untersuchten Proben, anderseits zu moorstatistischen Zwecken benutzt. Die im Berichtsjahre ausgeführten 317 Kulturanalysen entstammen, laut den in den Fragebogen enthaltenen Daten einer Moorfläche von über 8000 *ha*.

Die Untersuchung von Streutorfproben umfaßte außer der Bestimmung des Wasser- und Aschengehaltes und des Auf-

saugevermögens für Wasser auch die Bestimmung des Düngerwertes des Torfes. Zu diesem Zwecke wurde der Gehalt an Stickstoff und ferner der Gehalt der Asche an löslichem Kali und Phosphorsäure ermittelt. Um ferner ein Urteil über das Konservierungsvermögen des Torfes für Stickstoff, bezw. Ammoniak zu erhalten, wurde in den meisten Fällen auch das Absorptionsvermögen für gasförmiges Ammoniak ermittelt. Hand in Hand mit der chemischen Untersuchung ging in allen Fällen auch die Charakterisierung der Streutorfproben auf Grund ihrer botanischen Beschaffenheit. Streutorfproben werden zum Zwecke der Bestimmung ihres Aufsaugevermögens vorher mit Hilfe eines kleinen, für Handbetrieb eingerichteten Reißwolfes (Konstruktion der Firma E. Nystrand in Lyckeby, Schweden) zerkleinert, bezw. in Torfstreu verwandelt, da das Aufsaugungsvermögen auch vom Zustande der Zerkleinerung abhängt.

In Torfproben, die zum Zwecke der Bestimmung ihres Heizwertes einlangten, wurde zunächst Wasser und Asche ermittelt. Ferner wurde der Heizwert mittels eines Bombenkalorimeters, System Berthellot-Mahler bestimmt, und endlich auch auf die botanische Beschaffenheit Rücksicht genommen. Sowohl das Aufsaugungsvermögen von Torfstreu als auch der kalorimetrische Wert von Brenntorfproben wurde in allen Fällen einerseits für Torf mit jenem Wassergehalte, den die untersuchte Probe besaß, anderseits für die Trockensubstanz, und endlich für Torf mit 25% Wasser angegeben. Die letzte Zahl verfolgt den Zweck, ein Urteil über die Beschaffenheit des zu erwartenden Brenntorfes, bezw. der Torfstreu, deren Wassergehalt im lufttrockenen Zustande erfahrungsgemäß etwa 25% beträgt, abgeben zu können.

Da für die Mehrzahl der Einsender von Proben die nur in Zahlen ausgedrückten Ergebnisse der Untersuchung unverständlich geblieben wären, wurde über jede Probe eine mehr oder minder umfangreiche Besprechung der analytischen Daten abgegeben. In diesen zusammenfassenden Darstellungen wurden die Einsender über die Eigenschaften der Proben aufgeklärt, auf die Eignung oder auf die Untauglichkeit zu Streu-, bezw. Brennzwecken hingewiesen, es wurden die zur erfolgreichen Kultivierung erforderlichen Maßregeln erörtert u. s. f. In zahlreichen Fällen wurden auf Wunsch der Besitzer auch deren

Moore teils durch den Berichterstatter, teils vom Herrn k. k. Moorkultur-Inspektor J. Koppens, und zwar, wie selbstverständlich, vollkommen unentgeltlich besichtigt. Ueberhaupt wurde in den meisten Fällen auch von der Einhebung einer Gebühr für die Untersuchung Abstand genommen, um die Vorteile eines auf Grund einer sachgemäßen Untersuchung abgegebenen Urteiles allen Moorbesitzern ohne Unterschied zugänglich zu machen. Die Notwendigkeit eines solchen Vorganges ergibt sich schon aus den gewöhnlich recht traurigen wirtschaftlichen Verhältnissen der meisten Mooreigentümer, denen von seite des Staates auch noch weiter als durch unentgeltliche Abgabe von Ratschlägen entgegengekommen werden muß, um sie zur Nutzung ihrer Moore, sei es nun durch Kultivierung, durch Gewinnung von Torfstreu oder von Brenntorf zu bewegen. Die Ausgaben, die dem Staate aus dieser Förderung der Moorkultur und Torfverwertung erwachsen, werden reichlich durch den Nutzen aufgewogen, den die Urbarmachung wüster, die Verbesserung schon kultivierter Moorflächen oder die Ausbeutung der Torflager zu Streu- und Brennzwecken in absehbarer Zeit bringen wird.

Von den oben ausgewiesenen 1076 Einsendungen konnten im Berichtsjahre leider nur 842, und diese nur unter Anspannung aller Kräfte, durch den Verzicht auf Urlaub des Personals der Abteilung und endlich durch Verlängerung der Amtsstunden und Zuhilfenahme der Sonntage erledigt werden. 234 Proben mußten unerledigt zurückbleiben und werden voraussichtlich im Laufe des Winters und des zeitlichen Frühjahrs aufgearbeitet werden, um mit Beginn der Saison 1903 allen Anforderungen sofort nachkommen zu können.

Neben der analytischen Tätigkeit hatte die „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien auch zahlreiche Aufgaben rein praktischer Natur zu lösen, die ihre Organe in fast alle wichtigeren Moorgebiete führte und sie mit den Moorbesitzern und Moorinteressenten unmittelbar in Fühlung treten ließ. In dieser Hinsicht sind an erster Stelle die Mooraufnahmen zu nennen. Sie geschahen teils zu statistischen, teils zu rein praktischen Zwecken, und besonders diese Aufnahmen beanspruchten viel Zeit und Arbeitskraft, abgesehen von der Anstrengung, die

eine solche mit der genügenden Sorgfalt durchgeführte Mooraufnahme mit sich bringt.

Diese Mooraufnahmen für praktische Zwecke, beispielsweise wenn es sich darum handelt, über die Eignung eines Moores, das noch vollkommen unberührt ist, zur Streu- oder zur Brenntorfgewinnung ein Urteil abzugeben und einen Nutzungsplan zu entwerfen, dürfen sich, sollen genügend genaue Daten erhalten werden, nicht nur auf die flüchtige Begehung desselben beschränken. Sondern sie setzen eine vollständige Aufnahme, d. i. die Bestimmung und Eintragung der Grenzen in schon vorhandene Karten (in den Katastralkarten sind die Moore gewöhnlich nur als unproduktive Flächen und oft ungenau eingetragen), die Ermittlung der Mächtigkeit und endlich auch das Nivellement voraus, um einen Entwässerungsplan entwerfen zu können. Auf Grund dieser Daten kann dann ein genauer Situationsplan des Moores gezeichnet werden. Da ferner die Bestimmungen der Mächtigkeit nicht an einigen willkürlich gewählten Punkten der Mooroberfläche, sondern planmäßig auf einem über das Moor gelegten Netze vorgenommen werden, ist es möglich, die Lage dieser Punkte in den Situationsplan einzutragen, und Profile, d. s. senkrechte Schnitte durch das Moor zu konstruieren, die wieder zur Berechnung der vorhandenen Torfmasse dienen.

Da gleichzeitig mit der Bestimmung der Mächtigkeit des Moores auch an zahlreichen Stellen mit Hilfe eines besonderen Gerätes, und zwar eines Kammerbohrers, Proben aus verschiedener Tiefe entnommen und im Laboratorium der Abteilung untersucht werden, und weil ferner auch dem natürlichen Pflanzenwuchse auf dem Moore, sowie seinem Aufbaue und endlich den Verhältnissen, denen seine Entstehung zu verdanken ist, volle Aufmerksamkeit geschenkt wird, so können wohl diese Arten von Mooraufnahmen, wie sie von der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" durchgeführt werden, Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Als Beispiel einer solchen Mooraufnahme diene die Abhandlung: „Das Hochmoor Saumoos bei St. Michael im Lungau (Salzburg)",[1]) in der auch der allgemeine Vorgang der Aufnahme und die dabei benutzten Geräte beschrieben und abgebildet sind. Es

[1]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Oesterreich 1902, S. 1071.

sei nur noch bemerkt, daß die Abteilung über vollständige Vermessungs- und Nivellierinstrumente verfügt.

Insgesamt wurden im Berichtsjahre von der Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung 6 solcher Mooraufnahmen, teils im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums, teils auf Wunsch von Privaten durchgeführt.

Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums (E. Z. 4330 vom 22. Februar 1902, V. St. Z. 380 M) wurde mit der Erforschung der Moore Niederösterreichs begonnen und mit dem in nächster Nähe Wiens gelegenen Moorgebiete südlich der Orte Grammatneusiedl und Moosbrunn angefangen. Leider konnte dringender anderer Arbeiten wegen diese Mooraufnahme nicht vollständig abgeschlossen werden, doch wurde ein großer Teil der Moorgrenzen ermittelt und in die Karten eingetragen, ferner wurde die botanische Aufnahme beendet und auch die Untersuchung einer Anzahl Proben durchgeführt. Die Aufnahme wird im Frühjahr 1903 abgeschlossen werden.

Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums, beziehungsweise auf Veranlassung der k. k. Forst- und Domänendirektion in Salzburg (Z. 3306 vom 29. April 1902, V. St. Z. 814 M) wurde das ärarische Torflager „Saumoos" bei St. Michael im Lungau, auf dem sich eine Torfstreufabrik befindet, aufgenommen, und darüber dem k. k. Ackerbauministerium ein Bericht nebst Vorschlägen, die Torfstreugewinnung im „Saumoos" betreffend, unterbreitet. (V. St. Z. 1708/M. vom 2. Oktober 1902.) Ein Auszug aus diesem Berichte wurde veröffentlicht.[1]) Das „Saumoos" — ein typisches Hochmoor, das sich auf einem Caricetum aufbaute — ist nicht nur vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus interessant, sondern auch deshalb, weil die dort gewonnene Torfstreu zum Ersatze der die Waldwirtschaft ungemein schädigenden Aststreu verwendet wird. Das „Saumoos" bedeckt eine Fläche von 30·25 *ha*.

Auf Veranlassung der k. k. Forst- und Domänendirektion Gmunden (Z. 6425 vom 3. September 1902, V. St. Z. 1118 M) wurde das etwa 400 *m* oberhalb des Ortes Gosau gelegene ärarische „Torfmoor Gosau" aufgenommen. Es bedekt eine Fläche von 7·44 *ha*, ist ein Hochmoor, das an manchen Stellen den Charakter eines Mischmoores annimmt, und soll ebenfalls zur Streugewin-

[1]) Siehe die Fußnote S. 33.

nung herangezogen werden, um auch hier daranzugehen, der Waldverwüstung durch Ersatz der Waldstreu durch Torfstreu Einhalt zu gebieten.

Ein weiteres Objekt einer vollständigen Aufnahme bildete ein in der Nähe des Ortes Irdning im Ennstale gelegenes, im Privatbesitze befindliches Moor, welches 1·66 *ha* groß ist, und zur Gewinnung von Torfstreu für den Bedarf des Besitzers herangezogen werden soll.

Die beiden größten Objekte, deren Aufnahme im Berichtsjahre vollständig — und zwar erst im Spätherbste — durchgeführt wurde, waren der „Seefilz" im Böhmerwalde, unweit Außergefield, 96·3191 *ha*, und ein Torflager bei Czyszki, südlich von Przemysl (Galizien), welches eine Fläche von 82·5437 *ha* bedeckt. Beide Torflager sollen zur Brenntorfgewinnung im Großen herangezogen werden, für beide war es daher nötig, auch vollständige Nutzungspläne auszuarbeiten. Insgesamt wurden von der Abteilung im Berichtsjahre 218·21 *ha* Moorfläche vollständig aufgenommen, und die Gutachten hierüber nebst den Plänen, Analysen, Kostenvoranschlägen u. s. f. den Interessenten zugestellt.

Ein weiterer Zweig der praktischen Tätigkeit der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien betraf Maßnahmen zur Kultivierung von Mooren, die durchwegs im Einvernehmen mit Herrn k. k. Moorkulturinspektor J. Koppens durchgeführt wurden. Ueber die erzielten Erfolge wird seinerzeit an anderer Stelle ein ausführlicher Bericht erstattet werden, schon deshalb, weil ein großer Teil der in Aussicht genommenen Demonstrationsobjekte erst im Jahre 1903 zur Durchführung gelangen wird. Die hierzu nötigen Vorarbeiten betrafen außer der Besichtigung der betreffenden Flächen und der Analyse der entnommenen Proben die Aufstellung des Düngeplanes. So wurde vom k. k. Ackerbauministerium die Abteilung mit der Ausarbeitung der Düngepläne für die folgenden Objekte betraut: Liezen im Ennstale (E. Z. 2585 vom 6. Februar 1902, V. St. Z. 334 M) Moosbrunn bei Grammat-Neusiedl (E. Z. 2749 vom 27. Februar 1902, V. St. Z. 413 M), Hinterberg unweit Aussee (E. Z. 9075 vom 4. Juni 1902, V. St. Z. 1078 M) und St. Veit a. d. Glan (E. Z. 14858 vom 18. Juni 1902, V. St. Z. 1151 M).

Daß solche und ähnliche Gutachten über die Eignung eingesendeter Proben zu Streu- und Heizzwecken, beziehungsweise zur Kultivierung auch für Private verfaßt wurden, wurde schon bei Besprechung der analytischen Tätigkeit erwähnt.

Die praktische Tätigkeit veranlaßte — abgesehen von den Fahrten nach Moosbrunn — zahlreiche Reisen, die der Berichterstatter teils allein, teils in Gemeinschaft mit Herrn k. k. Moorkulturinspektor J. Koppens und mit Herrn Dr. Viktor Zailer unternommen hat. Dazu kamen noch mehrere Studienreisen zur Besichtigung österreichischer Moore und in das Ausland. Im Berichtsjahre wurden von Angehörigen der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" überhaupt folgende Reisen unternommen:

3. bis 6. Februar: Studienreise nach München zur Besichtigung der königl. bayerischen Moorkultur.

11. bis 17. Mai: Reise zur Besichtigung der für Demonstrationszwecke in Aussicht genommenen Flächen bei St. Veit a. d. Glan, Liezen im Ennstale und Kainisch unweit Aussee. Besichtigung des Watzelsdorfer Moores bei Völkermarkt, wo die Errichtung einer Torfstreufabrik im genossenschaftlichen Wege in Aussicht genommen ist.

26. Mai bis 7. Juni: Studienreise nach Galizien und Nordböhmen unter Führung des Herrn k. k. Moorkulturinspektors J. Koppens. Besichtigung des Moores bei Zwittau.

9. bis 14. Juni: Studienreise nach Böhmen. Besichtigung der Moore bei Borkowitz unweit Wesseli und des Moores bei Melnik.

23. Juni bis 28. Juni: Aufnahme des „Saumoos" bei St. Michael im Lungau.

20. Juli bis 31. Juli: Reise nach der Schweiz, Vorarlberg und nach Südtirol zum Studium der Streuwiesen.

3. August bis 14. August: Reise nach Salzburg und Bayern. Besichtigung der Moore in der Umgebung von Salzburg und der Moorkulturen in Ibm; Besichtigung der Versuchsfelder der königl. bayerischen Moorkulturstation in Bernau; Besichtigung des Torfmoores Gosau zum Zwecke der Abgabe eines Gutachtens.

22. September bis 29. September: Aufnahme der Moore bei Gosau und bei Steinach-Irdning. Besuch der Moorkultur in Ibm.

4. Oktober bis 16. Oktober: Aufnahme des „Seefilz" bei Außergefield im Böhmerwalde.

18. Oktober bis 25. Oktober: Aufnahme des Torflagers bei Czyszki in Galizien.

Für Dienstreisen standen der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" im Berichtsjahre insgesamt *K* 1200.— zur Verfügung.

Bezüglich der belehrenden Tätigkeit sei zunächst darauf verwiesen, daß selbstverständlich zahlreiche Reisen Gelegenheit boten, mit Moorbesitzern unmittelbar in Fühlung zu treten und ihnen an Ort und Stelle Ratschläge zu erteilen. Auch der größte Teil der im Berichtsjahre durchgeführten analytischen Untersuchungen nebst den auf Grund derselben abgegebenen Gutachten, Düngungsanleitungen etc. gehört strenge genommen auch unter die „belehrende Tätigkeit", welche die Abteilung laut ihrem vom k. k. Ackerbauministerium vorgeschriebenen Programme zu entfalten hat. Ferner sind hier die zahlreichen, Moorkultur und Torfverwertung betreffenden Anfragen zu erwähnen, welche an die Abteilung gestellt und von ihr beantwortet wurden. Wie sehr die Abteilung in dieser Hinsicht in Anspruch genommen wurde, geht wohl am deutlichsten daraus hervor, daß der gesamte Einlauf solcher Briefe, welche das Moorwesen betreffen, im Berichtsjahre 412 Stücke umfaßte, denen ebensoviele Erledigungen (die Analysen, Gutachten etc. nicht mitgerechnet) gegenüber stehen, ein Umstand, der allein schon die Anstellung einer besonderen Hilfskraft zur Bewältigung der Kanzleiarbeiten nötig machte.

Außer der Beantwortung mehrerer die Torfverwertung betreffender Anfragen in der „Wiener landwirtschaftlichen Zeitung" und im „Oesterreichischen landwirtschaftlichen Wochenblatt" wurden von der Abteilung folgende Schriften herausgegeben:

„Die Verwertung des Torfes". Von Dr. Wilhelm Bersch. (Oesterreichische Chemiker-Zeitung 1902, S. 385)

„Torfmull." Von demselben. (Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt, 1902, S. 355.)

„Waldstreu und Streutorf." Von demselben. (Oesterreichische Forst- und Jagdzeitung, 1902, S. 331.)

„Das Hochmoor Saumoos bei St. Michael im Lungau, Salzburg. Eine vollständige Mooraufnahme." Von Dr. Wilhelm Bersch und Dr. Viktor Zailer. Mit 6 Tafeln und 1 Abbildung im Texte. (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, 1902, S. 1071.)

„Reisebilder aus Galizien.“ Von Dr. Wilhelm Bersch. (Wiener landwirtschaftliche Zeitung, 1902, S. 807 und 823.)

„Von den Streumaterialien.“ Von demselben. (Mitteilungen des Vereines zur Verbreitung landwirtschaftlicher Kenntnisse, 1902, S. 219.)

Von dem Berichterstatter und von Herrn Dr. Zailer wurden ferner einige das Moorwesen betreffende Schriften in Fachzeitungen besprochen.

Von sämtlichen Veröffentlichungen wurden Sonderabzüge angefertigt und an zahlreiche Moorbesitzer Oesterreichs versendet.

Endlich sei noch erwähnt, daß der Berichterstatter am 7. Dezember zu Moosbrunn bei Grammat-Neusiedl einen dreistündigen Moorkurs abhielt, der von 70 Teilnehmern besucht war. Es gelangten die Eigenschaften des Moorbodens im Vergleiche mit Mineralboden und die Maßnahmen zu seiner erfolgreichen Kultivierung zur Erörterung. Im Anschlusse daran wurden 32 Skioptikonsbilder vorgeführt, welche die durch zweckmäßige Kultivierung auf Moorboden erzielten Erfolge veranschaulichten.

Der dem k. k. Ackerbauministerium vorgelegte Bericht über den Moorkurs zu Moosbrunn wurde mit Erlaß Z. 32.932 vom 17. Dezember 1902 (V. St. Z. 2295 M) mit Befriedigung zur Kenntnis genommen.

Außer diesem Moorkurse hielt der Berichterstatter folgende Vorträge:

28. Februar. Im Klub der Land- und Forstwirte in Wien: „Reisebilder aus Skandinavien.“ (Mit Lichtbildern.)

5. März. Im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Fachgruppe für Chemie: „Die Verwertung des Torfes.“ (Mit Demonstrationen.)

22. November. Im Vereine österreichischer Chemiker: „Ueber Torfverwertung.“ (Mit Demonstrationen und Lichtbildern.)

Die im Arbeitsprogramm der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung“ an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien vorgesehene wissenschaftliche Tätigkeit konnte leider im Berichtsjahre nur im äußerst bescheidenen Umfange gepflegt werden. Denn die starke Inanspruchnahme der Abteilung durch die Praxis, die zahlreichen

Reisen, die Mooraufnahmen u. s. w. nahmen das Personal derart in Anspruch, daß an eine planmäßige, ungestörte wissenschaftliche Tätigkeit nicht zu denken war. Dazu gesellten sich noch die völlig unzureichenden Raumverhältnisse der Abteilung und die während eines großen Teiles des Berichtsjahres ganz und gar unzureichende Zahl der Hilfskräfte, die auch jetzt noch nicht ganz den tatsächlichen Bedürfnissen entspricht. Es war daher leider nicht möglich, diesem Programmpunkte in solchem Umfange gerecht zu werden, wie es wünschenswert ist. Trotzdem wurde, soweit es sich mit der sonstigen und besonders mit der Laboratoriumstätigkeit vereinen ließ, auch in dieser Richtung einiges angebahnt. So haben die Herren Dr. Zailer und L. Wilk im Vereine mit dem Berichterstatter eine umfangreiche Arbeit über Brenntorf mit besonderer Berücksichtigung der Brenntorfe Oesterreichs begonnen, die nahezu abgeschlossen wurde. Herr L. Wilk ist der Ausarbeitung einer vereinfachten quantitativen Bestimmung der pflanzenschädlichen Stoffe in Moorböden näher getreten, und Herr Dr. Zailer hat Studien über die Verbreitung typischer Moorpflanzen auf den unter stark voneinander abweichenden klimatischen Verhältnissen liegenden Mooren Oesterreichs begonnen. Die Lösung zahlreicher Fragen von hohem Interesse, die im Laufe des Berichtsjahres auftauchten, mußte jedoch auf ruhigere Zeiten vertagt werden. Die Veröffentlichung der oben erwähnten chemischen Arbeiten wird voraussichtlich im Jahre 1903 erfolgen.

Außer den bisher erörterten Arbeitsgebieten der Abteilung seien noch folgende Angelegenheiten erwähnt.

Es wurde mit der Anlegung eines Moorkatasters begonnen, um endlich einen Ueberblick über die zahlreichen Moore Oesterreichs zu erhalten, denn bisher verfügte nur Böhmen und ein Teil von Salzburg über planmäßige und leicht zugängliche Aufzeichnungen über Lage, Umfang und Beschaffenheit der Moore. Doch wird die Verarbeitung des im Berichtsjahre lawinenhaft angewachsenen Materiales, das ausschließlich teils von Herrn k. k. Moorkulturinspektor J. Koppens und von Angehörigen der Abteilung gesammelt, teils völlig zuverlässigen amtlichen Berichten entstammt, noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Auf Anregung des Herrn k. k. Moorkulturinspectors J. Koppens wurde bei den österreichischen Torfstreufabriken

eine Umfrage eingeleitet, deren Daten benutzt werden sollen, die Absatzverhältnisse der Streufabriken zu verbessern.

Große Sorgfalt wurde der Anlegung einer „Moorsammlung" gewidmet, die — wenn sie auch leider bisher wegen der unzulänglichen Raumverhältnisse nicht übersichtlich untergebracht werden konnte — doch reichhaltig genug ist, um Teile derselben bei Vorträgen und Moorkursen als Demonstrationsobjekte zu verwenden.

Da mit der Begehung und Aufnahme der Moore stets auch photographische Aufnahmen verbunden wurden (die Abteilung verfügt über zwei treffliche photographische Apparate modernster Einrichtung), konnte auch mit der Anlegung eines Albums der Moore Oesterreichs begonnen und ferner eine Diapositivsammlung, die gegenwärtig 103 Nummern umfaßt, angelegt werden. Diese Diapositivsammlung, die ebenfalls bei Vorträgen verwendet wird und auch nach auswärts verliehen werden kann, enthält Aufnahmen typischer Moore Oesterreichs und Skandinaviens, ferner Vegetationsbilder, Ansichten von Moorkulturen, dann Geräte zur Bearbeitung der Moore, Geräte zur Brenntorf- und Streutorfgewinnung, Aufnahmen aus Torfstichen, die üblichen Trocknungsmethoden u. s. f. Sie bildet somit ein wertvolles Hilfsmittel, die Vorträge und Kurse über Moorkultur und Torfverwertung durch Vorführung naturgetreuer Darstellungen zu beleben.

Auch der Vervollständigung der Bibliothek über das Moorwesen wurde volle Aufmerksamkeit geschenkt, besonders in der Richtung, ihr alle neuen, und von den älteren die noch Wert besitzenden Schriften einzuverleiben. Daß die Abteilung auch alle das Moorwesen behandelnden Zeitschriften besitzt, ist selbstverständlich. Um auch die wichtige skandinavische Literatur unmittelbar verwerten zu können, hat Herr L. Wilk mit dem Studium der skandinavischen Sprachen begonnen.

Endlich sei erwähnt, daß auch ein Verzeichnis der Moorbesitzer und Moorinteressenten Oesterreichs angelegt und fortlaufend ergänzt wurde, an der Hand desselben erfolgt die Versendung der Veröffentlichungen der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien."

5. Weinabteilung.

Der Umzug der aufgelösten Klosterneuburger Versuchsstation nach Wien (siehe S. 214) vollzog sich ohne jede Störung und war mit Ende des Jahres vollendet. Viele Arbeit und Geld kostete die Ausbesserung des alten und schlecht erhaltenen Mobiliars. Ein Teil des Personals der aufgelassenen Anstalt arbeitete schon ab 1. Dezember 1902 in Wien, die übrigen Herren folgten Ende des Jahres. Die „Weinabteilung" bedarf, wenn sie sich entwickeln und nützlich erweisen soll, noch einer weitgehenden Ausgestaltung, für welche die Vorbereitungen bereits getroffen wurden. Besonders ist es notwendig, daß ihr ein bestimmter Anteil an der Lebensmittelkontrolle amtlich gesichert werde, was vielleicht auf dem Wege der Arbeitsteilung zwischen den Allgemeinen Untersuchungsanstalten und den Spezial-Untersuchungsanstalten durchzuführen wäre.

III. K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation.

(Berichterstatter Dr. Karl Kornauth.)

1. Kontrolltätigkeit.

Diese erstreckte sich größtenteils auf die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung seitens der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation übergebener Produkte. Größtenteils waren diese Objekte Lebens- und Genußmittel, Futtermittel und Wasserproben, in geringer Zahl kamen auch technische Artikel zur Untersuchung. Ueber die Art und Menge der Proben gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

Lebensmittel	34	(Mehle, Butter, Brote etc.)
Genußmittel	77	(Kaffee und Surrogate, Thee, Gewürze etc.)
Milch	7	
Wasser	52	
Oelkuchen	96	
Kleien u. Futtermehle	29	
Sonstige Futtermittel	20	
Technische Artikel	32	(Papier, Gewebe etc.)
	347	

Zu den angeführten Posten ist zu bemerken, daß unter den Landwirten die Ueberzeugung von der Notwendigkeit der

Untersuchung ihrer Futtermittel bezüglich ihrer Reinheit neben der chemischen Prüfung auf die Menge der Nährstoffe wohl an Ausbreitung gewinnt, aber doch noch immer nur im geringen Grade vorhanden ist. Auch aus dem Auslande kommen über diese Angelegenheit Klagen und es wird namentlich darüber geklagt, daß die Kleien, welche doch am leichtesten gefälscht werden können, in so geringem Grade zur Untersuchung bezüglich ihrer Reinheit gelangen. Aber nicht bloß im Interesse des Käufers, sondern auch im Interesse des soliden Händlers ist es gelegen, durch eine ausgiebige Kontrolle der Futtermittel des Handels die unreelle Konkurrenz verschwinden zu machen. Oelkuchen und Oelmehle sind allerdings seltener verfälscht, schon weil die Art der Fabrikation dies erschwert, hingegen häufig in anderer Weise alteriert, verbrannt, verschimmelt etc. Auch der Fall ist nicht selten, daß die Oelkuchen oder Oelmehle unter falscher Deklaration oder in Mischungen verkauft werden.

Die eingelaufenen Wasserproben sind ausschließlich auf ihre Eignung zu Genußzwecken geprüft worden; ein Gutachten hierüber wird nur auf Grund der chemischen und biologischen Untersuchung abgegeben und außerdem wird nur eine solche Wasserprobe untersucht, die den Vorschriften, welche die Station bestimmt, entsprechend entnommen und der eine genaue Angabe der lokalen Verhältnisse beigegeben worden ist.

Die technischen Artikel sind in ihrer überwiegenden Menge Muster, die von den Zollämtern bei der Tarifierung beanständet und von der Station überprüft worden sind.

2. Abgabe von Kulturen des Mäusetyphus- und Rattenbazillus.

Eine neuerliche Steigerung hat die Abgabe von Mäusetyphus und Rattenbazillenkulturen erfahren:

	1901	1902
Mäusetyphusbazillus .	1625 Kulturen	2867 Kulturen
Rattenbazillen . . .	279 „	931 „
	2904 Kulturen	3798 Kulturen

Diese Kulturen sind hauptsächlich nach Oesterreich-Ungarn, dann aber auch nach dem Deutschen Reich, Rumänien, Serbien und der Schweiz abgegeben worden.

Nach den ersten überschwänglichen Hoffnungen, welche die Löfflerschen Versuche mit dem Mäusetyphusbazillus in den Kreisen der Landwirte erregt haben, ist in den Gemütern derselben, insbesondere nach einigen verunglückten Versuchen im großen (Böhmen 1895), eine so tiefe Depression eingetreten, daß anscheinend über den Wert des Löfflerschen Mäusebazillus der Stab gebrochen schien.

Der Berichterstatter hat aber nie den Mut verloren, die gute Sache siegen zu sehen und tatsächlich haben sich in den letzten Jahren die Freunde des Mäusetyphusbazillus überall wieder sehr vermehrt und auch die Händler mit Mäusevertilgungsmitteln, welche früher der Anwendung des Löfflerschen Bazillus feindlich gegenübergestanden sind, haben sich eines besseren belehren lassen. Allerdings darf nicht ausser acht gelassen werden, daß das Arbeiten mit dem Mäusetyphusbazillus ein subtileres ist, als mit den Mäusegiften und deshalb die Vorschriften genau beachtet werden müssen. Auch scheint es von größerem Wert, die Kulturen des Löfflerschen Bazillus an einem oder mindestens nur an wenigen Orten herstellen zu lassen, damit jederzeit mit Sicherheit auf frisches und virulentes Material gerechnet werden kann. Die Pflanzenschutzstation gibt die Kulturen nur als Agarkulturen ab und zwar aus den schon oft erörterten Gründen, auch ratet sie von einem Abweichen von der ursprünglichen Löfflerschen Vorschrift ab.

Nichtsdestoweniger hat der Berichterstatter anläßlich einer Mäuseplage im Budweiser Bezirk sich nicht für die alleinige Anwendung von Mäusebazillen ausgesprochen, weil nicht nur mit der exakten Ausführung dieser Metode, sondern auch mit dem guten Willen gerechnet werden muß, und vorderhand alles vermieden werden muß, was die früher nicht korrekt ausgeführte Metode zu diskreditieren vermag.

Für die Anwendung des Rattenbazillus gilt dasselbe, wie für den Mäusebazillus.

3. Informationsdienst.

Durch das Statut ist der Pflanzenschutzstation aufgetragen worden, „die Sammlung, Sichtung und Veröffentlichung statistischen Materiales über das Auftreten der wichtigsten Pflanzenkrankheiten und Kulturschädlinge im In- und Auslande, sowie die rechtzeitige Warnung der Landwirtschaft vor

denselben und die Bekanntgabe von Vorbeugungsmitteln", womit natürlich auch vorausgesetzt wird, daß der Station über das Auftreten von Pflanzenfeinden Mitteilung gemacht wird. Trotzdem aber die Untersuchung eingesendeter Objekte einschlägiger Art gratis ausgeführt wird und auch die Benachrichtigung der Einsender von dem Ergebnisse der Untersuchung, sowie die Mitteilung der Hilfsmittel gegen die Schädiger kostenfrei erfolgt, ist doch die Zahl der Konsultationen eine relativ geringfügige gewesen. Die wichtigeren Anfragen und deren Objekte waren:

Niederösterreich.

Tiere: Aphis Rosae auf Rosen, Aelia acuminata auf Roggen, Blattläuse auf Luzerne, Bibio marci und B. hortulanus auf Möhren, Cephus pygmäus auf Gerste und Roggen, Chermes abietis auf Fichten, Curculio pomorum auf Aepfel, Larven von Eriocampoides limacina auf Birnblättern, Raupen von Hypogymna morio auf ?, Lecanium Robiniarum auf Robinien, Oscinis frit auf Haferpflanzen, Mantis religiosa, Raupen von Plodia interpunctella in Maiskörnern, Phytoptus vitis auf Weinblättern, Malachius aeneus auf ?, Larven und Puppen einer Phora in Champignons, Tribolium navale auf Lupinen.

Pflanzen: Blattflecken auf Aepfelblättern, Eschenkrebs, Gymnosporangium Sabinae auf Birnblättern, Fusicladium dendriticum auf Aepfelblättern, F. pyrinum auf Birnblättern, Ophiobolus herpotrichus auf Weizen, Peronospora auf Weinblättern und Trauben, Sclerotinia Trifolii auf Klee, Sphaceloma ampelinum auf Weinblättern, Thiclaria basicola auf Lupinen.

Oberösterreich.

Tiere: Cephus pygmäus auf Weizen, Larven von Agriotes linearis in Erde, Drahtwürmer, Larven des Getreidelaufkäfers, Thrips cerealium auf Roggen.

Pflanzen: Orobanche auf Klee, Phoma viticola auf Reben, Sphaceloma ampelinum auf Wein, Sclerotien auf Wintergerste.

Steiermark.

Tiere: Aspidiotus ostraeformis auf Birnbäumen, Aphis mali auf Apfelzweigen, Blutläuse auf Apfelzweigen, Ceutorhynchus sulcicollis auf Dorschen, Phytoptus vitis auf Weinblättern.

Pflanzen: Botrytis cinerea auf Wein, Nectria ditissima auf Aepfel, Monilia fructigena auf Aepfel, Gleosporium platani auf Platanen, Peronospora viticola auf Wein, Phragmidium subcorticicum auf Rosen, Roestelia penicillata auf Aepfeln, Sphaerotheca pannosa auf Pfirsichblättern.

Kärnten.

Tiere: Engerlinge in Erde.

Pflanzen: Exoascus deformans auf Pflaumen.

Krain.

Pflanzen: Peronospora viticola auf Wein, Uromyces fabae auf Wicke und Bohne, Botrytis cinerea auf Weintrauben, Blattfleckenpilze auf Erbsenblättern.

Istrien.

Tiere: Apion spec?, Anthonomus pomorum auf Himbeeren.
Pflanzen: Dematophora necatrix auf Wein.

Tirol und Vorarlberg.

Tiere: Mitilaspis pomorum auf Aepfeln, Phyllobius pyri auf Birnen, Larven von Eriocampoides limacina auf Birnblättern.

Böhmen.

Tiere: Raupe von Cossus aesculi in Obstbaumstämmchen, Aphis brassicae auf Kohl, A. humuli auf Hopfen, Chinodiplosis oculiperda auf Rosen, Cephus pygmäus auf Weizen, Engerlinge in Erde zu Kartoffel, Heterodera Schachtii auf Rüben, Lecanium persicae auf Pfirsich, L. vitis auf Wein, Mytilaspis pomorum auf Aepfeln, Oscinis frit auf Roggenpflänzchen, Phytoptus pyri auf Birnblättern, P. vitis auf Wein, Staphiliniden auf Hopfen, Tetranychus telarius auf Hopfen, Tribolium navale in Erdnüssen.

Pflanzen: Capnodium salicinum auf Aepfeln, Clasterosporium carpophyllum auf Pfirsichblättern, Dematophora necatrix auf Wein, Fusoma parasiticum auf Fichtensämlingen, Fusicladium pyrinum und F. dendriticum auf Birne und Apfel, Monilia fructigena auf Sauerkirschen, Ophiobolus herpotrichus auf Weizen, Polyporis sulfureus auf Fichten, Peronospora viticola auf Weinblättern, Zuckerrüben mit Wurzelbrand, Zuckerrüben mit Herzfäule, Kartoffel mit Stengelfäule Kirschbäume mit Wurzelfäule.

Mähren.

Tiere: Baridius chloris auf Rapspflanzen, Larven von Bibio hortulanus auf Artischoken, Cephus pygmäus auf Roggenpflanzen, Ceutorhynchus macula alba auf Mohn, Coleophora curuci pennella auf Birnbäumen, Meligethes aeneus auf Raps, Nematoden auf Rüben, Tipulalarven, Thrips cerealium auf Weizenpflanzen, T. auf Roggenpflanzen, Zabrus Gibbus auf Roggen.

Pflanzen: Fusicladium dendriticum auf Apfelblättern, Capnodium salicinum auf Aepfel, Ophiobolus herpotrichus auf Weizen.

Schlesien.

Tiere: Anthonomus pruni auf Apfel, Cecidomya destructor auf Roggenpflanzen, Cheimatobia brumata Raupe auf Apfel, Tylenchus devastatrix auf Klee; in Magazinen traten auf: Niptus hololeucus, Ptinus fur, Chermes cimicoides.
Pflanzen: Ophiobolus herpotrichus auf Weizen.

Galizien.

Tiere: Anisoplia lata auf Roggen und Weizen, Raupen von Calocampa exoleta auf Hopfen, Larve von Eriocampoides limacina auf Kirschblättern Tipulidenlarven auf Kohl.

Pflanzen: Clasterosporium carpophyllum auf Kirschzweigen, Fusicladium pirinum auf Birnblättern, Monilia fructigena auf Kirschzweigen, Uromyces Poae auf Ranunculus Ficariae.

Bukowina.

Tiere: Bibio marci auf Möhren, Phytoptus piri auf Birnblättern, P. vitis auf Wein, Phyllopertha horticola an Klee.
Pflanzen: Ophiobolus herpotrichus auf Weizenpflänzchen.

Bosnien.

Tiere: Mitilaspis pomorum auf Apfelzweigen. Mosaikkranken Tabak.

Ungarn.

Tiere: Dratwürmer auf Roggen, Haltica ferruginea auf Hafer, Dipterenlarven in Weizenpflanzen, Chlorops täniopus auf Hafer, Larven von Lema melanopa auf Hafer, Gryllotalpa vulgaris auf Kohl, Phytodecta Formicata auf Luzerne,

Pflanzen: Peronospora viticola auf Blättern und Trauben, Ophiobolus herpotrichus auf Weizen, Leinpflanzen mit Flachsbrand.

Im ganzen gelangten zur Untersuchung:

	1901	1902	
Tierische Objekte . .	142	174	247
Pflanzliche Objekte . .		73	
Anfragen		416	

Schlußfolgerungen statistischer Natur lassen sich vorderhand auf Grund der Einsendungen noch keine ziehen. Dies kann erst der Fall sein, wenn die Zahl der Einsendungen größer geworden sein wird und wenn durch Auskunftsstellen und Berichterstatter, welche im ganzen Reiche zahlreich verteilt sind, jedes Auftreten von Pflanzenschäden gemeldet wird. Weil die Einrichtung dieser Organisation bereits im Gange ist, steht zu hoffen, daß in den folgenden Jahren ein viel reichlicheres Material der Station zur Verfügung stehen wird, welches dann eine statistische Bearbeitung gestattet.

Nicht unbedeutend war die Zahl der amtlichen Gutachten, welche die Station im Jahre 1902 abzugeben hatte:

Gutachten über das Auftreten des Rübenschädlings Eurycreon sticticalis in der Bukowina. Z. 7 vom 21. Februar 1902. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über das Auftreten von Nematoden bei Bananen, Wein und Kartoffeln und über die eventuelle Verschleppung dieser Tiere nach Europa. Z. 10 vom 4. März. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten betreffend einen Schädling auf Weinstecken. Z. 27 vom 6. April. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über Vorkehrungen zur Abwehr der Einschleppung von Diaspis pentagona durch Laub. Z. 41 vom 15. Mai. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über Maßnahmen gegen die Blutlaus in Böhmen. Z. 42 vom 31. Mai. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über die Maulbeerschildlaus. Z. 43 vom 24. Mai. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über erkrankte Weinreben. Z. 53 vom 22. Juni. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten in einer Strafsache wegen gefärbtem Kaffee. Z. 55 vom 22. Juni. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über praktische Fanglaternen gegen Euryoreon sticticalis. Z. 56 vom 20. Juni.

Gutachten über die Zulässigkeit von Desinfektionsmitteln als Anstriche der Wände in Tabaksmagazinen. Z 58 vom 23. Juni. Ref. Dr. K. Kornauth.

Bericht über die Mäuseplage in der Budweiser Gegend. Z. 78 vom 4. September. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über die Ursachen des Fischsterbens im Erzbach bei Mönichstal. Z. 82 vom 22. September. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über „Diamalt". Z. 81 vom 18. September. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über „Fuchsol". Z. 81 vom 6. Oktober. Ref. Dr. L. Hecke.

Gutachten über die Bekämpfung der Engerlinge. Z. 93 vom 24. Oktober. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über das Auftreten von Aspidiotus hederae auf Evonymus und deren Bekämpfung. Z. 95 vom 25. Oktober Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten in einer Strafsache über die Natur eines Holzfragmentes auf einem Taschenmesser. Z. 96 vom 30. Oktober. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über „Cochylicida". Z. 102 vom 6. November. Ref. Dr. K. Kornauth.

Gutachten über die Schädlichkeit des Abwassers einer Astbestfabrik für die Fischzucht. Z. 108 vom 30. Oktober. Ref. Dr. K. Kornauth.

Vorträge wurden gehalten: Vom Berichterstatter in den praktischen Kursen für Landwirte: „Ueber die Bekämpfung von tierischen Schädlingen durch Mikroorganismen" und in einer Versammlung von Landwirten in Budweis „Ueber Vertilgung der Feldmäuse".

Von Herrn Dr. L. Hecke: In den praktischen Kursen für Landwirte: „Ueber Bekämpfung von Brandkrankheiten; außerdem liest der Genannte als Honorardozent an der k. k. Hochschule für Bodenkultur: „Phytopatologie".

4. Wissenschaftliche Arbeiten.

Der schon im Vorjahre erwähnte Versuch zum Studium der neuerdings von den Schülern Balbianis aufgeworfenen Frage, ob durch rationelle Vernichtung des Wintereies unter gleichzeitiger guter Düngung die Reblaus bekämpft werden könne, wurde erweitert, indem die Versuchseinrichtung so getroffen worden ist, daß gleichzeitig ein anderer Versuch durchgeführt wurde. (In Gemeinschaft mit dem Herrn Leiter der Korneuburger Landes-Rebschule Knofel.) Geplant ist für die am Bisamberge vorkommenden Weingartenböden passende amerikanische Reben (Unterlagsreben von Hybriden) auszupflanzen und zu versuchen, weil die Unterlagsreiser von groß-

blätteriger Riparia, Solonis und Rupestris in einzelnen Bodenarten nur bedingungsweise, in dem einen Boden überhaupt nicht gedeihen. 11 Cementgruben wurden daher mit Erde vom Bisamberge gefüllt und diese stammt nur von verlausten Grundstücken. Bepflanzt wurden:

Salonis × Rupestris
Gamay × Conduc
Aramon Rupestris × Ganzin Nr. 1
Taylor × Narbonne.

Näheres über diese Versuche, sowie die Resultate der Analysen der Erden ist einer späteren Veröffentlichung vorbehalten. Die Station beteiligte sich an den durch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (durch Herrn Regierungsrat Dr. Hiltner) eingeleiteten Versuchen mit Nitragin. In demselben wurde die Impfung des Samens[1]) mit Knöllchenbakterien auf dreierlei Weise vorgenommen:

1. Nach Einquellen in Wasser,
2. ohne Einquellen, durch Vermischen mit Erde, die mit Knöllchenbakterien vermischt wurde,
3. ohne Einquellen, aber unter Benetzung der Samen durch Magermilch, in die Knöllchenbakterien verteilt worden sind.

Die Versuche wurden unter Leitung des Herrn Leiters der Abteilung für Pflanzenbau Otto Reitmair in Korneuburg, in Sebastiansberg (Böhmen) unter Kontrolle des Herrn Direktor Schreiber, in St. Johann a. M. (Ungarn) durch Herrn Direktor Kainerstorfer und im Laibacher Moor (Krain) durch Herrn Direktor Dr. Kramer ausgeführt.

In folgenden Tabellen seien die Resultate der Versuche in Korneuburg, St. Johann und Laibach wiedergeben; jener in Sebastiansberg verunglückte infolge unvermutet eingetretenen Frostes.

---

[1]) Nach der von Dr. Hiltner verfaßten Vorschrift

	Korneuburg	St. Johann/M.	Laibach
Vorfrucht	Altes Kleefeld	Winterkorn	—
Frucht, zu welcher Nitragin verwendet wurde:	Pferdebohnen, Erbse, Wicke	Lupine, Erbse, Bohne, Wicke	Erbse, Pferdebohne, Linse, Wicke
Bodenart:	kalkreicher, lehmiger Sand	gelber Sand	Grünlandsmoor
Düngung:	—	Stalldüngung 120 *q* pro 122 Quadratklafter	80 *kg* Kali 65 *kg* P_2O_5 pro 1 *ha*
Ist nach Vorschrift verfahren:	ja	ja	ja
Bemerkungen über das Wachstum:	keine Unterschiede bemerkbar	keine Unterschiede bemerkbar	keine Unterschiede bemerkbar. Dürre im Sommer und Parasiten haben schädigend eingewirkt.

Korneuburg. pro 10 m^2; *kg*.

Fruchtgattung	Körnerertrag				Strohertrag			
	ungeimpft	Samen mit Erde	Samen mit Wasser	Samen mit Magermilch	ungeimpft	Samen mit Erde	Samen mit Wasser	Samen mit Magermilch
	Kilogramm							
Pferdebohne . . .	2·0	2·2	2·0	2·0	2·8	2·9	4·0	3·0
Erbse	1·0	0·6	0·7	0·7	2·0	2·6	2·8	2·8
Wicke	0·8	0·4	0·6	1·0	2·2	1·6	2·4	2·9

St. Johann/M. pro 1 *ha* *kg*.

Fruchtgattung	Körnerertrag					Strohertrag				
	ungeimpft	Samenimpfung	Samen mit Erde	Samen mit Magermilch	ungeimpft	ungeimpft	Samenimpfung	Samen mit Erde	Samen mit Milch	ungeimpft
	Metrische Zentner									
Lupine	15·2	16·4	14·4	16·6	12·4	64	72	62	68	56
Wicke	5·4	6·6	6·8	6·0	5·6	40	36	39	42	38
Bohne	14·0	12·0	13·4	14·2	12·6	72	68	56	69	58
Erbse	6·0	6·2	6·6	6·4	4·0	42	36	36	41	46

Laibach. pro 250 m^2 *kg*. berechnet auf 1 *ha*.

Parzelle	Frucht	Impfung	Zeit der Saat und Ernte	Körnerertrag	Strohertrag	Körnerertrag	Strohertrag
I *a*	Erbse	ungeimpft	15./5.—18./9.	11·4	50·1	456	2004
II *a*	"	Samenimpfung mit Erde	"	9·1	50·0	364	2000
III *a*	"	dto. m. Was.	"	9·8	48·2	392	1928
IV *a*	"	dto. m. Milch	"	9·1	47·0	363	1880
I *b*	Erbse	dto.	"	10·4	48·0	416	1920
II *b*	"		"	9·0	46·0	360	1840
III *b*	"		"	10·1	50·0	403	2000
IV *b*	"		"	8·4	45·0	336	1800
I *a*	Bohne	dto.	16./5.—25./9.	3·4	8·2	136	328
II *a*	"		"	3·3	8·4	135	336
III *a*	"		"	2·0	7·6	80	304
IV *a*	"		"	4·0	9·0	160	360
I *b*	Bohne	dto.	"	1·3	6·8	51	272
II *b*	"		"	1·4	8·0	56	320
III *b*	"		"	1·2	7·2	48	288
IV *b*	"		"	1·64	6·4	85	256
I *a*	Linse	dto.	"	2·8	18·5	112	740
II *a*	"		"	3·0	22·0	120	880
III *a*	"		"	2·0	20·8	80	816
IV *a*	"		"	3·6	20·0	144	800
I *b*	Linse	dto.	"	2·5	15·2	100	608
II *b*	"		"	2·2	13·7	88	548
III *b*	"		"	1·9	16·8	76	672
IV *b*	"		"	2·4	16·3	96	652
I *a*	Wicke	dto.	"	3·8	40·0	152	1600
II *a*	"		"	3·4	45·2	136	1808
III *a*	"		"	3·7	46·0	148	1840
IV *a*	"		"	4·0	44·0	160	1760

Bezüglich des Versuches in Laibach ist noch zu bemerken. daß jede Parzelle 250 m^2 groß und von der Nachbarparzelle durch einen 2 *m* breiten Saum getrennt war. Die Parzellen I *b*, II *b*, III *b*, IV *b* hatten keine Düngung erhalten.

Im großen ganzen läßt sich sagen, daß sich bei den sämtlichen Versuchen keine wesentlichen Unterschiede im Wachstum und Ertrag gezeigt haben, daß sich aber vielleicht erst im Zusammenhalt mit den Resultaten der anderen durch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft veranstalteten Versuche sicherere Schlüsse werden ziehen lassen.

Die Versuche zur Bekämpfung des Hirsebrandes erstreckten sich zunächst auf eine eingehende Prüfung des Verhaltens der

Sporen der Ustilago Crameri und Ustilago Panici miliacei gegenüber verschiedenen Desinfektionsflüssigkeiten, als auch auf die Prüfung der Widerstandsfähigheit von Setaria germanica und Panicum miliaceum gegen die Beizmittel. Die Untersuchungen beziehen sich sowohl auf die Desinfektion mit Formalin, als auch mit Kupfervitriol und ergaben, daß in gewisser Beziehung die Formalinbeize der Kupfervitriolbeize überlegen ist, indem das Formalin zum Teile in gasförmiger Form zur Wirkung kommt und unbenetzte Brandkörner durchdringt und desinfiziert. Es wurde weiters gefunden, daß für praktische Zwecke die Formalinbeize in einer Konzentration von $^1/_2$ % Formalin bei einer Dauer von 15 Minuten oder $^1/_4$ % bei einer Dauer von 1 Stunde genügen dürfte, um gesunde Ernten zu erhalten.

Bezüglich der Wirkung des Kupfervitriols konnte konstatiert werden, daß die Konzentration der Beize ohne wesentlichen Einfluß auf die Keimfähigkeit der Sporen ist und daß auch die Beizdauer eine viel geringere Wirkung hervorruft, als dies bei der Formalinbeize der Fall ist. Besonders hervorzuheben ist, daß es auch durch lang andauernde Beizen (48 Stunden) nicht gelingt, die Sporen zu töten, sondern daß nur die Keimung der Sporen durch die Kupferbeize verhindert wird, daß aber die Sporen durch geeignete Behandlung ihre volle Keimkraft wieder erlangen können. Es gelang, die Erklärung dieser eigentümlichen Erscheinung darin zu finden, daß die Sporen im stande sind, Kupfer aus Lösungen zu absorbieren und in sich aufzuspeichern. Für die Praxis ist aus diesen Versuchen der Schluß abzuleiten, daß wenigstens für die behandelten Brandarten die lange Beizdauer keinen Vorzug vor einer kurzen habe, da durch erstere weder eine Tötung der Sporen erzielt werden kann, noch ein Durchtränken unverletzter Brandkörner.

Die Anbauversuche, welche zum Studium derselben Frage auf 64 Parzellen und in Topfversuchen eingeleitet wurden, sollen diesen Laboratoriumsversuchen zur Bestätigung und Ergänzung dienen. Auch über die Verwendbarkeit von Bordeauxbrühe und pulverförmigen Desinfektionsmitteln sollten diese Anbauversuche Aufschluß geben. Ob die Resultate dieser Anbauversuche verwertbar sein werden, muß sich erst bei der Bearbeitung des vorliegenden Materiales zeigen. Leider machte

sich bei diesen Versuchen der Mangel eines Versuchsgartens in hohem Grade geltend, da es nicht möglich war, die weit entfernt auf freiem Felde liegenden Parzellen in ausreichendem Grade zu beaufsichtigen und zu kontrollieren.

Die Versuche über den Kartoffelschorf sollten sich mit der Frage nach den Erregern dieser Krankheit befassen. Bekanntlich gehen die Ansichten über die Ursache des Schorfes erheblich auseinander und es ist noch nicht mit Sicherheit gelungen, den Erreger des Schorfes zu finden. Da in Amerika durch Bolley und Thaxter Organismen gefunden wurden, welche als Erreger des Schorfes angesprochen wurden und auch gelungene Infektionsversuche mit diesen vorliegen, sollte in dieser Richtung eine Prüfung der amerikanischen Resultate vorgenommen werden. Diese Versuche haben vorläufig zu keinem Resultat geführt, da in den Töpfen Schorf überhaupt nicht auftrat, sei es, daß die Topfkultur für die Erreger des Schorfes nicht günstig war, sei es, daß diese in dem Boden, welche von schorfkranken Feldern stammte, über Winter zugrunde gegangen waren. Eine interessante Beobachtung, die bei diesen Versuchen gemacht wurde, besteht in dem Auftreten der ungefährlichen Form von Phellomyces sclerotiophorus. Dieses Auftreten fand sowohl in sterilisiertem als nicht sterilisiertem Boden bei sterilisiertem und nicht sterilisiertem Saatgut statt; darnach müßte man annehmen, daß die Ansteckung nicht durch Boden oder Saatgut stattgefunden habe.

Andere Versuche beschäftigten sich mit dem Maisrost. Diese Untersuchungen befinden sich erst in den Anfangsstadien und werden durch einige Jahre fortgesetzt werden müssen, um Resultate zu ergeben; insbesondere muß für diese Versuche die in Aussicht genommene Errichtung des Phytopathologischen Versuchsgarten abgewartet werden.

Eine kleine Untersuchung betraf eine bisher nicht beschriebene Krankheit der Wintergerste, welche einem Sklerotienpilz zuzuschreiben sein dürfte. Eingehendere Versuche konnten aus Mangel an genügendem Material nicht vorgenommen werden.

Unter den Arbeiten literarischer Natur ist eine Zusammenstellung der Rostarten, welche die wichtigsten einheimischen Nadelbäume befallen, hervorzuheben. Da in den letzten Jahren viele neue und bedeutsame Untersuchungen über die Rost-

arten, ihren Generationswechsel und ihre eigentümliche Spezialisierung vorliegen, schien es auch für die Praktiker von Wichtigkeit zu sein, eine Uebersicht über diese Arbeiten, welche in der Literatur zerstreut und schwer zugänglich sind, zu erhalten. In der kurzen Zusammenfassung sind von diesem Gesichtspunkte die Rostarten auf Kiefer, Lärche, Fichte und Tanne behandelt.

In gleicher Weise wie Löffler den Bac. typhi murium gelegentlich einer unter den weißen Mäusen aufgetretenen Laboratoriumsepidemie reinzüchtete, gelang es Danysz im Institut Pasteur vor wenigen Jahren, einen Rattenpatogenen Bazillus zu kultivieren, welcher sich, wie mehrere in Deutschland und Frankreich unternommene Nachprüfungen erwiesen, zur Vertilgung von Ratten häufig als recht gut brauchbar erwies. Fast gleichzeitig mit Danysz hat Issatschenko einen ebenfalls für Ratten anfänglich hochgradig virulenten Bazillus aus den Organen von Ratten, welche einer im bakteriologischen Laboratorium des Ackerbauministeriums in St. Petersburg aufgetretenen Epizoötie erlegen waren, gewonnen.

Vergleichende Versuche zwischen diesen zwei Bazillen, welche von deren Entdeckern dem Laboratorium in gefälligster Weise zur Verfügung gestellt wurden, ergaben, daß man es mit einer einheitlichen Koli-Art zu tun hatte, welche nur in manchen biologischen Merkmalen mitunter variierte, jedoch in der Weise, daß nur noch mehr auf ihre vollkommene Einartigkeit geschlossen werden konnte. Es traten nämlich einzelne Merkmale, welche von den Entdeckern als unterscheidend angegeben waren, auf, um aber wieder nachzulassen oder zu verschwinden und dann wieder zu erscheinen. So z. B. die Gasbildung im Zuckeragar, Indolbildung, Virulenz u. a. m.

Dies führte zu Versuchen, welche bezweckten, durch Anpassung an den Rattenkörper aus harmlosen, dem Säuglingsdarm entnommenen Bazillen Rattenpathogene herzustellen. Danysz hat, da er die Virulenz seiner Bazillen steigern wollte, gewisse Kunstgriffe angewandt; da nach seinen Beobachtungen die Rattenbazillen in leicht alkalischen Medien, unter Luftabschluß ihre Virulenz besser bewahren sollten, gab er Kulturen in Kollodiumsäckchen, welche er in die Bauchhöhle seiner Versuchstiere brachte und züchtete dieselben sodann auf calciumhältigen Nährböden. Jedenfalls hielt die

Virulenzsteigerung nicht besonders lange an, denn die später über unser Ersuchen hierher gesandten Bazillen waren ohne Ausnahme avirulent, was übrigens auch bei den von Issatschenko übermittelten der Fall war.

Um zu einer praktischen Verwertbarkeit zu gelangen, mußte daher zunächst ein Weg gefunden werden, die Virulenz zu steigern. Dies geschah wie folgt: Schon vor einem Jahrzehnt war es gelungen, durch die Kultur im rohen Ei, welches mit Bakterienkultur beschickt und in den Brutofen gestellt wurde, Virulenzsteigerung zu erzielen. Die in dieser Weise auf den Rattenbazillus von Danysz und Issatschenko unternommenen Versuche ließen jedoch nur geringe Steigerung erkennen, welche jedoch sehr deutlich erkennbar wurde, wenn man dem Ei vor der Infizierung einige Tropfen einer sterilisierten 0·5—1%igen *Na OH*-lösung zusetzte. Weiter fortgesetzte Versuche ließen erkennen, daß die günstigsten Resultate bezüglich der Virulenzsteigerung erzielt wurden, wenn das rohe Ei mit 10—15 Tropfen einer 5—10%igen Lösung von Ammoniak versetzt wurde.

Die durch mehrmalige Ueberimpfung von Ei zu Ei gewonnenen Kulturen wurden nunmehr in der Weise an Ratten verfüttert, daß ein bis zwei 24stündige Agarkulturen in Bouillon aufgeschwemmt und in dieser Aufschwemmung Stücke weißen Weizenbrotes getränkt wurden. Das war das ausschließliche Futter für die Versuchstiere; man läßt dieselben zweckmäßig einen Tag vor Beginn der Versuche hungern, da es scheint, als ob hungernde Tiere der Infektion leichter unterliegen. Nebstdem kommt aber bei solchen Tieren noch der Umstand in Betracht, daß dieselben das infizierte Brot sofort gierig verzehren, wodurch die Bakterien durch Austrocknung oder durch die Säure des Brotes weniger dem Verderben ausgesetzt wird.

Durch Beachtung der geschilderten Kautelen gelang es nicht nur Issatschenko- und Danysz-Kulturen wieder für längere Zeit vollvirulent zu machen, sondern auch einer aus dem Säuglingsdarm genommenen „authentischen" Kolikultur rattenpathogene Eigenschaften beizubringen, so daß sich dieselbe in keinem wesentlichen Merkmale von den anderen beiden Kulturen unterschied. Es ist zweckmäßig, an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen infiziertes Brot zu verfüttern.

Die Versuchsratten starben am 2. bis 58. Tage nach der Infizierung. Ein praktischer Versuch an einem von Ratten unterwühlten Schuppen hatte ein befriedigendes Resultat, indem die Ratten aus demselben bis zum Zeitpunkte des Berichtes (6 Wochen) verschwanden.

Eine andere Untersuchung verfolgte den Zweck, Anhaltspunkte zu gewinnen über diejenigen Mengen von Verunreinigungen, welche in Mehl und Kleien bei einem normalen Mühlenbetriebe vorkommen können. Es wurden deshalb bei einer der größten Mühlen Wiens fortlaufend durch ein Jahr Proben der verarbeiteten Frucht gezogen und die Gesamtmenge der Verunreinigungen quantitativ bestimmt. In gleicher Weise wurde dasselbe Mahlgut jedesmal nach der in der Mühle erfolgten Reinigung untersucht, so daß einerseits die Mengen der Verunreinigungen in dem von der Mühle bezogenen Getreide, anderseits die Mengen der Verunreinigungen, welche nach neuerlicher Reinigung noch im Mahlgute vorhanden waren, bestimmt wurden. Durch Vergleich der beiden Ziffernreihen ergibt sich der Effekt der Reinigung, wie er im großen Betriebe erhalten werden kann. Die Untersuchung betraf Roggen und Weizen.

Wie aus der folgenden Tabelle zu entnehmen ist, sind die Maximalzahlen der Verunreinigung des Getreides vor der Reinigung für Roggen 5·42%, für Weizen 4·54%, die Minimalzahlen für Roggen 0·40%, für Weizen 0·50%. Durchschnittlich betrug die Verunreinigung bei Roggen vor der Reinigung 1·97%, für Weizen 1·84%. Durch die Reinigung wurden die Maximalzahlen der Verunreinigung für Roggen auf 2·8%, für Weizen auf 1·2% herabgedrückt und die Minimalzahlen betragen hier nur noch 0·05% für Roggen und 0·1% für Weizen. Im Durchschnitt stellt sich die Menge der Verunreinigung nach der Reinigung auf 0·51% für Roggen und auf 0·31% für Weizen. Der durchschnittliche Reinigungseffekt beträgt also für Roggen 74·11%, für Weizen 83·15%. Es ist natürlich, daß der Reinigungseffekt im allgemeinen um so größer ist, je größer die Verunreinigung war und es ist erklärlich, daß der Reinigungseffekt deshalb in den einzelnen Fällen außerordentlich schwankt; so kann er bei sehr reinem Ausgangsmaterial auch sehr gering werden, wir können aber aus der Tabelle entnehmen, daß auch bei ziemlich reinem Material immer noch

Nummer	Roggen		Weizen	
	fremde Bestandteile %		fremde Bestandteile %	
	vor der Reinigung	nach der Reinigung	vor der Reinigung	nach der Reinigung
1	2·66	1·25	3·40	0·13
2	5·23	0·19	4·54	0·19
3	2·31	0·63	2·59	0·19
4	5·42	2·80	3·57	1·20
5	2·00	0·20	0·98	0·37
6	1·71	0·07	2·85	0·25
7	3·30	0·60	1·68	0·22
8	3·40	0·81	2·36	0·66
9	1·50	0·63	3·46	0·50
10	2·72	0·20	1·33	0·40
11	0·46	1·19	0·61	0·49
12	0·80	0·28	1·42	0·18
13	0·95	0·20	1·10	0·20
14	2·73	0·05	1·10	0·10
15	1·12	0·78	1·00	0·27
16	0·90	0·38	1·50	0·36
17	0·60	0·14	0·50	0·14
18	1·22	0·16	0·92	0·14
19	0·70	0·21	1·00	0·15
20	0·40	0·17	1·06	0·25
21	0·71	0·12	1·31	0·16
22	2·57	0·05	2·17	0·31
Durchschnitt	1·97	0·51	0·84	0·31
Reinigungs-Effekt	74·11		83·15	

ein Reinigungseffekt von 34% erzielt wurde (Weizen Nr. 17). In einem anderen Falle (bei Roggen Nr. 20) wurde sogar ein Effekt von 87·9% bei der geringen Verunreinigung von 0·4% erzielt. Daraus ergibt sich, daß tatsächlich auch geringe Verunreinigungen aus dem Mahlgut noch zum größten Teile entfernt werden können. Freilich spielt hierbei auch die Art der Verunreinigung eine wichtige Rolle. Das vorliegende Material ist noch zu gering, um daraus allgemeine Folgerungen abzuleiten. Von den Verunreinigungen, welche am häufigsten in größerer Menge angetroffen wurden, möge hier nur erwähnt werden Kornrade, Wickenarten, Galiumarten; verringert fanden wir eine große Zahl der allerverschiedensten Unkräuter, deren Aufzählung kein wesentliches Interesse bieten würde. Auch Mutterkorn wurde vereinzelt in geringer Menge gefunden.

Neben diesen Unkräutern fand sich aber fast in jeder Probe und meist als Hauptmenge der Verunreinigung die andere Getreideart, also Roggen in Weizen und Weizen in Roggen vor. Wollte man also bloß die Unkräuter berücksichtigen, so würden die genannten Zahlen fast auf die Hälfte sich vermindern.

Wenn es auch noch nicht möglich ist, aus der vorliegenden Untersuchung allgemein giltige Zahlen abzuleiten, so kann immerhin behauptet werden, daß die Verunreinigungen, welche bei einem gut geleiteten Mühlenbetriebe schließlich in das Mehl gelangen können, nur sehr geringe sein können. Berücksichtigt man, daß ein Teil der Verunreinigungen noch in der Kleie bleibt und daß geringe Mengen von Roggen in Weizen und umgekehrt, keine wesentliche Bedeutung haben, so kann es sich für die anderen Verunreinigungen nur um ein oder wenige Zehntel Prozente handeln, welche durchschnittlich ins Mehl gelangen können. Handelt es sich nun gar nur um einen Bestandteil der Verunreinigung, z. B. um Mutterkorn, so kann dies wieder nur ein Bruchteil jener Zehntelprozente sein.

Wenn man schließlich auch gegen diese Art der Versuchsanstellung und infolgedessen gegen die gefundenen Zahlen einige Bedenken erheben könnte, so sind dennoch diese Zahlen deshalb von einigem Werte, weil sie direkt aus einem großen Betrieb der Praxis sich ergeben haben.

Die im Vorjahre begonnenen Versuche über fadenziehendes Brot wurden zum Abschlusse gebracht. Diese Versuche, die im innigen Anschlusse an die Praxis durchgeführt wurden, sind insoferne nicht ohne Bedeutung geblieben, als sie einerseits die noch nicht völlig geklärte Frage über die Ursache der Erscheinung des fadenziehenden Brotes einer endgiltigen Lösung zugeführt haben, anderseits der Weg gefunden wurde, das Auftreten der Erscheinung des „Fadenziehens" zu verhindern. So wurde mit Sicherheit erkannt, daß der Erreger des Fadenziehens, der Kartoffelpilzgruppe angehörig, aus dem Mehle in das Brot gelangt. Vermieden kann das „Fadenziehen" auf verschiedene Weise werden: Durch sofortiges Kaltstellen der dem Backofen entnommenen Brote, durch Zusatz einer geringen Menge von Milchsäure zu dem Teige oder endlich durch Verwendung von saurer Molke zum Einteigen, wobei jedoch mindestens die Hälfte des sonst verwendeten Wassers durch die saure Molke ersetzt werden muß.

Eine durch die Praxis gelegentlich aufgeworfene Frage bezüglich des Vorkommens tauber Feigen im Feigenkaffee bot Veranlassung, dieser Angelegenheit näher zu treten. Es wurde eine Reihe einschlägiger Untersuchungen von Feigenkaffeeproben vorgenommen, welche teils aus ganz reinen Eßkranzfeigen, teils aus tauben Feigen und endlich aus mehreren Mischungen zwischen diesen beiden Sorten hergestellt wurde.

Diese Untersuchungen führten zu dem Schlusse, daß der Rohfasergehalt, der Extraktgehalt und der Aschengehalt zur Beurteilung der Ware auf Grund der chemischen Analyse in erster Linie in Betracht zu ziehen sind.

Die beste Ware, die untersucht wurde, die übrigens im Handel kaum vorkommen dürfte, zeigte einen Rohfasergehalt von 8%. 89% Extrakt und bloß 2·43% Asche mit 0·05% Sand. Kleine taube Feigen hingegen enthielten 24·3% Rohfaser, 53% Extrakt und 5% Asche mit 0·27% Sand.

Es dürfte daher, insbesondere fußend auf dem Gehalte an Rohfaser, eine Zahl zu finden sein, welche gestattet, mit Rücksicht auf die vorliegende Frage einen Schluß auf die Eigenschaft des Feigenkaffees zu ziehen. Versuche in dieser Richtung sind noch im Gange.

Zur Klärung einer anderen Frage wurde eine größere Anzahl von Zimtproben untersucht. Es handelte sich hierbei darum, die Höhe des Zuckergehaltes, wie er den natürlichen Zimtrinden zukommt, zu bestimmen, um so einen Anhaltspunkt bei der Beurteilung von Zimtpulver, welches mit Zucker versetzt ist, zu gewinnen. Bei den untersuchten Proben erreichte allerdings keine den Gehalt von 2% Zucker, sondern die Zuckergehalte schwankten bis zu 1·7%, womit aber natürlich schon mit Rücksicht auf die relativ geringe Zahl der untersuchten Proben 2% Zucker keineswegs als oberste zulässige Grenzzahl festgestellt sein, aber vorläufig als solche betrachtet werden kann.

In letzter Zeit wurden unter dem Namen „Diamalt", „Malzmehl" und „Kaim" einige Produkte in den Handel gebracht, welche als Hilfsmittel im Bäckereibetriebe Eingang gefunden haben.

Diese Mittel haben den Zweck, ein „sichtiges" Gebäck zu erzeugen, die Ware längere Zeit frisch zu erhalten und „Material sparend" zu wirken. „Diamalt" ist ein eingedickter

Malzauszug, „Malzmehl" besteht aus reinem Malzmehl und unter dem Decknamen „Kaim" wird ein kleiehaltiges Malzmehl verkauft.

Mit den beiden erstgenannten Mitteln wurden Backversuche angestellt, wobei die zuerst angegebene Wirkung zum Teile eingetreten ist, und zwar bei beiden Produkten in ziemlich gleicher Weise, und der Erfolg hierbei dürfte auf die günstige Wirkung dieser Mittel für die Entwicklung der Hefe zurückzuführen sein. Die chemische Untersuchung des Gebäckes bestätigte aber keineswegs den als Material ersparend bezeichneten Vorteil. Dennoch aber sollen diese neuen Mittel in Bäckerkreisen rasch und weit umsichgreifen.

In den zahlreichen Arbeiten, welche durch die von Bordet und Ehrlich und Morgenroth inaugurierten Lehre von der Hämolysinen geschaffen worden ist, wurde festgestellt, daß rote Blutkörperchen immer als einheitlich auf die gleiche Einwirkung in derselben Weise reagierend angenommen werden können.

Durch höhere Temperaturen gelingt es sowohl die roten Blutkörperchen derart zu beeinflussen, daß dieselben zunächst (wenn die Temperatur wenig über 45° beträgt) bloß in ihre beiden Bestandteile, das den roten Blutfarbstoff enthaltende Endosoma und das farblose Gerüst, das Stroma, zerfallen, falls aber diese Temperaturen über 48 Stunden einwirken sich auch vollkommen auflösen.

Anderweitige als durch Einwirkung der Hämolysine entstandene gedeutete Veränderungen können durch hyper- oder hypoosmotische Lösungen bei den roten Blutkörperchen hervorgebracht werden. Die oberwähnten Arbeiten Ehrlichs und seiner Schüler nehmen eine 0·85%ige Karbollösung als die für rote Blutkörperchen isotonisch an. Häufig sieht man dieselben jedoch in einer Lösung dieser Konzentration quellen oder schrumpfen, ein Zeichen, daß dieselbe in diesem Falle für die in Verwendung stehenden roten Blutkörperchen eher hypo- oder hyperisotonisch ist. Häufig kommt es vor, daß Blutkörperchen, welche, wie erwähnt, höheren Temperaturen ausgesetzt waren, nunmehr durch Einwirkung eigener Serums zerlegt oder aufgelöst werden, wodurch die Anwesenheit von Autolysinen vorgetäuscht werden kann. Auch anderweitige auf reinphysikalische Einflüsse beziehbare Veränderungen können supponierte Schutz- oder Antikörper vortäuschen.

5. Veröffentlichungen im Jahre 1902.

v. Czadek. Die Reinigung von Abwässern durch Bakterien. Oesterr. landw. Wochenbl. Nr.

„ Beitrag zur Beurteilung des Feigenkaffees Zeitschr. f. d. Oe. V.-W. H. 5

„ Ein neues Futter aus Maisstengeln. Oesterr. landw. Wochenbl. Nr. 5.

„ und Kornauth: Ueber fadenziehendes Brot. Zeitschr. f. d. Oesterr. V.-W. H. 6.

„ Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen. Oesterr. landw. Wochenbl. Nr. 51.

„ Bekämpfung des Heu- oder Sauerwurmes. W. landw. Zeitg. Nr. 34.

„ Bekämpfung der Maulwurfsgrille. W. landw. Zeitg. Nr. 37.

„ Bekämpfung der Peronospora. W. landw. Zeitg. Nr. 38.

„ Neue Bekämpfungsmittel. Oesterr. landw. Wochenbl. Nr. 20.

„ Bekämpfung von Peronospora und Oidium. W. landw. Zeitg. Nr. 40.

„ Bekämpfung der Apfelgespinstmotte. W. landw. Zeitg. Nr. 41.

„ Die Schorfkrankheit der Aepfel und Birnen. Oesterr. landw. Wochenbl. Nr. 22.

Dr. L. Hecke. Eine neue Krankheit der Wintergerste. Zeitschr. f. d. österr. V.-W. H. 5.

„ Beizversuche zur Verhütung des Hirsebrandes. Zeitschr. f. d. österr. V.-W. H. 6.

„ Die Rostkrankheiten der Nadlbäume. Oesterr. Forst- u. Jagd-Zeitg.

„ und Kornauth. Kalender für Pflanzenschutz.

Dr. K. Kornauth und F. Knoll. Die k. k. landw.-bakt. und Pflanzenschutzstation in Wien. Zeitschr. f. d. ö. V.-W. H. 1.

„ und v. Czadek: s. o.

„ und Dr. L. Hecke: s. o.

„ Bekämpfung der San Josélaus und anderer Schädlinge. W. landw. Zeitg. Nr. 8.

„ Rapskuchen mit Senfölgeruch. W. landw. Zeitg. Nr. 21.

„ Bekämpfung des Hederich und Ackersenf. W. landw. Zeitg. Nr. 45.

Dr. E. Wiener. Ueber den Bazillus Danysz. Münch. med. Wochenschr. Nr. 10.

„ Die Mäuse- und Rattenplage. Zeitschr. f. d. österr. V.-W. H. 9.

„ Ueber das Verhalten der roten Blutkörperchen bei höheren Temperaturen. Wiener klin. Wochenschr. Nr. 26.

„ Die Entstehung von Rattenepizootien. C. f. Bakt. XXII. H. 1.

Außerdem noch zahlreiche in der Fachliteratur verstreute kleinere Abhandlungen.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg im Jahre 1902.

Im Jahre 1902 wurden teils von Behörden, teils von Privaten 1920 Objekte zur Untersuchung eingesendet, wovon 1708 Wein- und Mostproben und 212 andere Objekte waren. Ferner wurden 868 Flaschen mit rein gezüchteter Hefe an 195 Parteien, 60 *l* titrierte Flüssigkeiten an 39 Parteien und 19 größere Gutachten an Behörden und Private abgegeben.

Die Gesamtzahl der Einsendungen betrug 2173; davon kamen 338 von Behörden und 1835 von Privaten.

Außerdem wurden, sowie im Vorjahre, gärungsphysiologische Arbeiten ausgeführt, neue Methoden der Untersuchung des Weines und anderer Genußmittel erprobt, die Studien über die Stickstoffverbindungen im Weine fortgesetzt, Versuche mit neuen Mitteln zur Bekämpfung von Krankheiten des Weinstockes durchgeführt, die Reagentien auf ihre Reinheit geprüft, aus wertvollen Rückständen die reinen Materialien wieder gewonnen u. s. w.

An den Untersuchungen beteiligten sich die Herren Adjunkten Dr. B. Haas, V. Kreps und W. Seifert, die Herren Assistenten W. Fischer und K. Köck, die Herren Aspiranten Dr. R. Reisch und J. Schuch, der Aushilfschemiker Herr Ing. A. Füger und der Volontär Herr Dr. Kaserer.

Die gärungsphysiologischen Versuche wurden vom Herrn Adjunkten W. Seifert ausgeführt.

Die Verwaltung der reichhaltigen Bibliothek der Versuchsstation besorgte Herr Adjunkt V. Kreps.

Am 1. August 1902 trat der Direktor der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in

Klosterneuburg, Herr Prof. Dr. Leonhard Roesler, welcher die Anstalt seit ihrer Gründung im Jahre 1870 geleitet und, unterstützt von seinen Mitarbeitern, den Beamten der k. k. Versuchsstation, sie nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande, ja, man kann ohne Uebertreibung sagen, in der ganzen zivilisierten Welt bekannt gemacht und zu Ansehen gebracht hat, in den dauernden Ruhestand, und es wurde ihm bei diesem Anlasse in Anerkennung seines verdienstvollen Wirkens von Sr. Majestät dem Kaiser der Titel eines Hofrates verliehen.

Gleichzeitig wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 19. Juli 1902, Z. 19.666/712, der erste Adjunkt Dr. Bruno Haas mit der interimistischen Leitung der k. k. Versuchsanstalt, deren Auflösung bereits beschlossen war, betraut.

Im Jahre 1902 erschienen folgende Publikationen der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg:

Mitteilungen über die Arbeiten der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien bis Ende Juli 1902, herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. Leonhard Roesler, Direktor i. R., Heft VI. Mit 43 Tabellen, 36 Tafeln und einer Uebersichtskarte von Niederösterreich und Mähren. Wien und Leipzig. Wilhelm Braumüller, k. u. k. Hof- und Universitätsbuchhändler. 1902.

Dieses Heft enthält folgende Abhandlungen:

I. Adjunkt W. Seifert: Ueber die Säureabnahme im Weine und den dabei sich vollziehenden Gärungsprozeß. Mit 2 Figuren im Text.

II. Dr. Hermann Kaserer: Düngungsversuch im Weingarten.

III. Derselbe: Bericht über die im Sommer 1901 angestellten Versuche zur Bekämpfung der Pilzkrankheiten der Rebe.

IV. Derselbe: Ein neues Verfahren zur gemeinsamen Bekämpfung von Oidium und Peronospora.

V. August Füger: Beschreibung der bei den vorliegenden Weinanalysen angewendeten Methoden.

VI. Dr. Rudolf Reisch: Ueber die stickstoffhaltigen Körper des Weines.

VII. Hofrat Prof. Dr. Leonhard Roesler: Beschreibung der in der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation zu

Klosterneuburg bei den Weinanalysen angewendeten Instrumente und Apparate eigener Konstruktion. Mit 11 Figuren im Text.

VIII. Dr. Hermann Kaserer: Ueber die sogenannte Gablerkrankheit des Weinstockes.

IX. Julius Schuch: Die schweflige Säure in der Kellerwirtschaft.

X. Derselbe: Ein Beitrag zur Kenntnis der Rebschädlinge. Mit 3 Figuren im Text.

XI. Dr. Hermann Kaserer: Miszellen:

a) Zur Verwertung der Weinhefe;

b) Helleboruswurzel als Insektenbekämpfungsmittel;

c) Wiederverwendung gebrauchter Kupfervitriollösung vom Holzimprägnieren.

XII. Hofrat Prof. Dr. Leonhard Roesler: Ueber die Weinbauverhältnisse Oesterreichs.

Das Heft VI enthält ferner eine Uebersichtskarte zu den Weinbaugebieten von Niederösterreich und Mähren, enthaltend die Einzeichnungen der den Hauptweingebieten entsprechenden Kartenausschnitte und Profile und 36 kolorierte Tafeln, welche diese Kartenausschnitte und Profile detailliert darstellen.

43 Tabellen enthalten die Analysen der Weine von Niederösterreich, Mähren, Böhmen, Tirol, Küstenland, Dalmatien, Steiermark, Ungarn, Frankreich, Deutschland, Rußland, ferner Analysen von Schaumweinen, Malaga, Madeira, Sherry und Portweinen, von Südweinen, Wermutweinen, konzentrierten und konservierten Traubensäften, Tabellen über den Milchsäuregehalt der Weine u. s. w.

Heft VII enthält 29 Tabellen mit 2285 Analysen von Weinen aus sämtlichen Weinbaugebieten Italiens, ferner 32 kolorierte Tafeln mit den Kartenausschnitten und Profilen der Weinbaugebiete Steiermarks und Krains und eine dazu gehörige Uebersichtskarte.

Herr Adjunkt W. Seifert veröffentlichte, außer der bereits erwähnten Arbeit im VI. Hefte der „Mitteilungen", in der „Weinlaube" einen Aufsatz: „Zur heurigen Mostvergärung." Andere Arbeiten sind bereits zur Publikation vorbereitet.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 16. September 1902, Z. 23.903/1203, wurde dem Herrn Adjunkten W. Seifert die Unterweisung bei den Uebungen im chemischen

Laboratorium der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg übertragen.

Herr Assistent Dr. Walter Fischer hat, sowie in den früheren Jahren, im Kellerwirtschaftskurse der Genossenschaft der Gastwirte in Wien die Vorträge über „Chemische Begründung der Kellerwirtschaft" abgehalten und die Exkursionen in verschiedene Kellereien geleitet. Gegenwärtig arbeitet derselbe an der Fertigstellung eines Lehrbuches für Gastwirte mit spezieller Berücksichtigung der Ausübung des Schankgewerbes.

Herr Assistent Karl Köck supplierte an der k. k. Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg folgende Gegenstände: im Wintersemester 1901—02 Pilzkunde, Pflanzenanatomie, Mikroskopierübungen, im Sommersemester Pilzkunde, Insektenkunde, Botanik und Pflanzenphysiologie, im Wintersemester 1902—03 den Vorunterricht aus der deutschen Sprache.

Herr Aspirant Dr. Rudolf Reisch hat die im Jahre 1901 begonnenen Untersuchungen über die im Weine vorkommenden stickstoffhältigen Verbindungen in solchem Umfange fortgesetzt, daß nahezu die gesamte Tätigkeit desselben hiervon in Anspruch genommen wurde. Ueber die bis Juli 1902 erhaltenen Resultate wurde bereits im Hefte VI der Mitteilungen der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg berichtet. Wegen der Uebersiedlung der Versuchsstation und der hierauf vorgenommenen Adaptierungsarbeiten mußten diese Untersuchungen unterbrochen werden.

Herr Aspirant Julius Schuch beschäftigte sich mit der quantitativen Bestimmung der Zitronensäure und Aepfelsäure in den Beerenfrüchten. Die von ihm in den Mitteilungen der Versuchsstation veröffentlichten Aufsätze wurden bereits erwähnt.

Herr Ing. Chem. August Füger untersuchte eine große Anzahl von Weinen für die Weinstatistik und nach der Weinlese 43 Moste aus dem Versuchsweingarten in Klosterneuburg. Außerdem hat derselbe Versuche über eine quantitative Bestimmung des in der Weinasche enthaltenen Mangans ausgeführt und sich auch mit der Ueberprüfung einiger Methoden der Aepfelsäurebestimmung beschäftigt.

Der seit 1. August 1901 an der Anstalt tätige Volontär Herr Dr. Hermann Kaserer beschäftigte sich auch im abge-

laufenen Jahre mit Pilzbekämpfungsversuchen. Der diesbezügliche ausführliche Bericht wird demnächst erscheinen. Das Natriumthiosulfat als Oidiumbekämpfungsmittel hat die darauf gesetzten Hoffnungen erfüllt und kann zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden. Die Resultate der von ihm angestellten Insektenbekämpfungsversuche sind im VI. Hefte der Mitteilungen der k. k. Versuchsstation veröffentlicht. Ebendaselbst sind auch die Resultate seiner eingehenden Studien über die Gablerkrankheit, sowie eine Reihe kleinerer Untersuchungen enthalten. Der schon früher begonnene Düngungsversuch wurde fortgesetzt.

Auf dem VII. österr. Weinbaukongresse in Krems, im September 1902, erstattete Herr Dr. Kaserer ein Referat über die Gablerkrankheit des Weinstockes und die sogenannten Ausstände in einzelnen niederösterr. Weinbaugebieten.

Die Resultate der von Dr. Kaserer angestellten Versuche zur Lösung der Frage, ob Naturweine Salpetersäure enthalten können, werden gemeinschaftlich mit den vom Herrn Adjunkten Seifert ausgeführten Versuchen baldigst publiziert werden.

Herr Dr. Kaserer arbeitete auch eine Methode zum Nachweis von Salpetersäure im Moste und in Süßweinen aus. Ferner beschäftigte er sich mit Untersuchungen über die Einwirkung von Wein auf das sogenannte Hygiea-Weißmetall. Eine andere Arbeit: die Untersuchung einer großen Anzahl von Rebsorten auf ihren Säuregehalt, hat bisher noch keine verwendbaren Resultate geliefert. Endlich hat Herr Dr. Kaserer noch eine Reihe kleiner Aufsätze publiziert: „Ein neues Weinkonservierungsmittel". Allgemeine Weinzeitung, Nr. 7, 1902. — „Bekämpfung der Weinblattmilbe". Weinlaube, Nr. 27, 1902. — „Auf welche Weise kann das Austreiben der Weingärten etwas verzögert werden"? Weinlaube Nr. 6, 1902. — „Die Gärung des Weines". Mitteilungen des Vereines zum Schutze des österr. Weinbaues. Oktober 1902.

Im Jahre 1902 arbeiteten in der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg 4 Praktikanten, von welchen 3 aus Böhmen und einer aus Cincinati in Nordamerika kamen.

Von den eingelangten 1708 Wein- und Mostproben waren:

	Anzahl	Prozente
Weißweine	839	49 12
Rotweine	180	10·54
Süßweine	134	7·85
Tokayerweine	2	0·11
Szamorodnerweine	3	0·18
Sherryweine	4	0·24
Malaga- und Madeiraweine	10	0·59
Muskat- und Portweine	6	0·35
Französische, griechische und Rheinweine	9	0·53
Medizin- und Wermutweine	8	0·47
Schaumweine	2	0·11
Italienische Weine	332	19·43
Halbweine	144	8·43
Preßweine	1	0·06
Kunstweine	1	0·06
Traubenmost, Fruchtsäfte und Obstweine	33	1·93
	1708	

Sonstige zur Untersuchung eingelangte Objekte:

Kognak	25	Proben
Branntweine	36	„
Slivowitz	3	„
Liqueure	8	„
Essig	5	„
Essenz	1	„
Diverse Nahrungs- und Genußmittel	12	„
Weingeläger, Weinstein, weinst. Kalk	15	„
Zuckerlösungen	11	„
Klär- und Konservierungsmittel	7	„
Brunnenwasser	12	„
Boden- und Gesteinsarten	24	„
Düngemittel	2	„
Mittel gegen schädliche Insekten und Pilze	25	„
Apparate und Instrumente	18	„
Diverses	8	„
Zusammen	212	Proben

Von sämtlichen 2173 Einsendungen waren:

	Anzahl	Prozente
Aus Wien	525	24·2
Aus den im Reichsrat vertretenen Königreichen und Ländern	1308	60·2
Aus den Ländern der ungarischen Krone	296	13·6
Aus dem Auslande	44	2·0
Zusammen	2173	

Nach dem Tarife der k. k. Versuchsstation entfallen für diese Einsendungen Taxen im Betrage von 21.073 *K* 50 *h*. Davon sind in Klosterneuburg im Jahre 1902 20.361 *K* 50 *h* eingegangen.

Da die Uebersiedlung der Versuchsstation von Klosterneuburg nach Wien fast den ganzen Monat Dezember in Anspruch nahm, so wurde, um eine Unterbrechung der chemischen Arbeiten zu vermeiden, zuerst nur ein Teil der für die Weinabteilung bestimmten Räume in der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien adaptiert und dann der größere Teil der im Dezember eingesendeten Weinanalysen von den Herren Dr. W. Fischer und J. Schuch in der k. k. Versuchsstation in Wien ausgeführt. Die hiefür eingelaufenen Taxen wurden, dem Antrage des Herrn Direktors Dafert entsprechend, für die k. k. Versuchsstation Klosterneuburg verrechnet, und sind in der in Klosterneuburg eingegangenen Summe von 20.361 *K* 50 *h* nicht enthalten.

Eingesendet wurden im Jahre 1902 — 1708 Weine und Moste.

Sorte	Aus				Zusammen
	Wien	den im Reichsrate vertretenen Königreichen u. Länd.	Ungarn	dem Auslande	
Weißweine	227	487	124	1	839
Rotweine	30	119	31	—	180
Süßweine	56	25	53	—	134
Tokayer- und Hegyalyaerwein	2	—	—	—	2
Szamorodnerwein	—	3	—	—	3
Sherrywein	1	3	—	—	4
Malaga- und Madeirawein	1	9	—	—	10
Muskatwein	—	2	—	—	2
Portwein	—	4	—	—	4
Französische, griechische u. Rheinweine	3	1	—	5	9
Medizinweine	1	6	1	—	8
Schaumweine	2	—	—	—	2
Italienische Weine	30	296	6	—	332
Halbweine	46	64	34	—	144
Hefe- und Preßweine	—	1	—	—	1
Kunstweine	1	—	—	—	1
Traubenmoste, Fruchtsäfte u. Obstweine	10	22	1	—	33
Zusammen	410	1042	250	6	1708

Von den untersuchten Weinen und Mosten waren:

	Anzahl	Prozente
salpetersäurehältig	244	14·29
mit Essigstich behaftet	100	5·09
übermäßig geschwefelt	3	0·18
von peronosporakranken Trauben	12	0·7
verdorben und ungenießbar	33	1·93
mit Entsäuerungsmitteln behandelt	2	0·11
hatten Zusätze von:		
Salicylsäure	3	0·18
Glycerin	2	0·11
Saccharin	1	0·06
Gips	4	0·24
Stärkezucker	—	—
Teerfarbstoffen	—	—
Weinsäure	2	0·11
Rohrzucker	10	0·59
Alkohol	21	1·23

Hier dürfte vor allem auffallen, daß die Zahl der salpetersäurehaltigen Weine 244, die der Halbweine jedoch nur 144 beträgt. Dies hat seinen Grund darin, daß Weine, die nur sehr wenig Nitrate enthalten, sonst jedoch eine normale, Naturweinen entsprechende Zusammensetzung haben, nicht als Halbweine bezeichnet werden können. In Prozenten ausgedrückt, kamen im Jahre 1902 weniger salpetersäurehältige Weine zur Untersuchung als im Jahre 1901.

Auch bezüglich der Zusätze von Salicylsäure und Glycerin ist eine auffallende Abnahme gegenüber dem Vorjahre zu konstatieren. Zusätze von Stärkezucker und Teerfarbstoffen kamen im letzen Jahre gar nicht mehr vor.

Zusammenstellung der im Jahre 1902 untersuchten Weine und Moste und Nachweis der in denselben vorgekommenen Zusätze, Verfälschungen etc.

Sorte	Waren eingesendet aus				Summe	Darunter waren, beziehungsweise hatten Zusätze von														Von peronosporakranken Trauben stammend	Versuche zur Heilung kranker Weine
	Wien	den im Reichsrate vertretenen Königreichen u. Länd.	Ungarn	dem Auslande		essigstichig, verdorben, krank	übermäßig geschwefelt	salpetersäurehältig	gegipst	Salicylsäure	Glycerin	Saccharin	Stärkezucker	Rohrzucker	Alkohol	Teerfarbstoffe	mit Entsäuerungsmitteln behandelt	Zitronensäure	Weinsäure		
	Anzahl					Anzahl															
Gewöhnliche Weißweine[1]	227	487	124	1	839	44	2	122	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	12	28
Gewöhnl. Rotweine	30	119	31	—	180	13	—	9	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Süßweine[2]	56	25	53	—	134	11	—	—	—	—	—	—	—	6	8	—	—	—	—	—	—
Tokayer- und Hegyalyaerweine	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szamorodnerweine	—	3	—	—	3	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sherryweine	1	3	—	—	4	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
Malaga- und Madeiraweine	1	3 6	—	—	3 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 2	—	—	—	—	—	—
Muskatweine[3]	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portweine	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
Französische, griechische u. Rheinweine[4]	3	1	—	5	9	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medizinweine[5]	1	6	1	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schaumweine	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Italienische Weine	30	296	6	—	332	45	—	7	3	—	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	1
Halbweine	46	64	34	—	144	12	—	100	—	—	1	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—
Hefe- und Preßweine	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kunstweine[6]	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traubenmoste, Fruchtsäfte u. Obstweine	10	22	1	—	33	7	1	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Zusammen	410	1042	250	6	1708	133	3	244	4	3	2	1	—	10	21	—	2	1	1	12	38

Anmerkung:

[1]) 1 Probe mit Mannitgärung

[2]) War alkoholisierter Most

[3]) War alkoholisierter Most

[4]) 1 aus Algier

[5]) 1 Probe mit Zusatz von phosphorsaurem Salz

[6]) Zusatz von denaturiertem Spiritus

Andere Einsendungen.

Sorte, Ursprung	Aus: Wien	Aus: den im Reichsrate vertretenen Königreichen u. Länd.	Aus: Ungarn	Aus: dem Auslande	Summe	Anmerkung
Essig	1	4	—	—	5	2 waren kein Weinessig, 1 zeigte Mannitgärung und mit 1 Probe wurden Versuche vorgenommen
Slivowitz	2	1	—	—	3	1 Probe auf künstlichem Wege erzeugt
Rum	—	—	—	—	—	—
Kognak	9	12	1	3	25	4 Proben mit Hilfe von Essenzen erzeugte Produkte, 6 waren salpetersäurehältig, 1 parfümiert
Liqueure	1	4	3	—	8	mit 1 Probe wurden Versuche behufs Klärung vorgenommen
Verschiedene Branntweine	2	3	1	30	36	5 waren salpetersäurehältig
Essenzen und Extrakte	1	—	—	—	1	enthält Teerfarbstoff
Weinstein, Weinabsatz, Hefen, weinsaurer Kalk Rückstände	2	12	1	—	15	—
Zuckerlösungen	7	4	—	—	11	—
Sonstige Lebens- u. Genußmittel	3	8	1	—	12	1 Joh. Hoff'sches Malzbier, Gewürze, Milch, Mehl, Brot, Kaffeeproben
Klär- und Weinkonservierungsmittel	4	—	2	1	7	—
Wasser	1	8	3	—	12	—
Düngemittel	—	2	—	—	2	—
Boden, Gestein	—	22	2	—	24	—
Mittel zur Bekämpfung von schädlichen Insekten u. Pilzen und sonstige technische Hilfsmittel	4	17	4	—	25	—
Apparate und Instrumente	16	2	—	—	18	—
Diverses	4	4	—	—	8	—
Größere Gutachten in verschiedenen Fällen	3	13	2	1	19	—
Hefen . . { Anzahl der Flaschen	345	390	127	6	868	—
Hefen . . { an Parteien	52	117	24	2	195	—
Titres . . { Liter	5	49	4	2	60	—
Titres . . { an Parteien	3	33	2	1	39	—
Zusammen	115	266	46	38	465	—

Einsendungen im Jahre 1902.

Im Monate	Aus: Wien	Aus: den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern	Aus: Ungarn	Aus: dem Auslande	Summe	Darunter aus Klosterneuburg	Von: Behörden	Von: Privaten	Die Einsendungen d. Behörden betr.: Gerichte	Bezirkshauptmannschaften	Gemeinden	Magistratische Bezirksämter Wien	Finanz-Bezirks-Direktion	Lehranstalten, Schulen	Von den Hauptzollämtern: Ala	Bozen	Pontafel	Prag	Trient	Nebenzollamt in Cormons	Im Interesse der Versuchsstation	Praktikanten waren tätig
Januar	93	155	42	1	291	14	60	231	9	—	1	1	—	2	—	5	1	1	32	8	30	1
Februar	71	99	42	2	214	8	27	187	3	—	—	—	—	1	3	3	—	—	17	—	19	—
März	61	160	35	—	256	16	52	204	18	—	1	—	1	—	5	2	—	2	23	—	49	—
April	48	128	27	31	234	22	41	193	5	—	3	—	—	—	4	9	1	—	19	—	8	—
Mai	32	113	26	1	173	28	35	138	—	—	—	—	2	—	3	3	4	—	23	—	7	—
Juni	58	99	26	6	189	14	33	156	14	—	—	—	—	—	2	1	—	—	16	—	2	—
Juli	20	133	17	1	171	10	20	151	3	—	2	—	—	—	2	1	—	—	12	—	68	1
August	22	96	11	—	129	17	10	119	—	—	1	—	—	—	1	—	1	2	5	—	37	1
September	84	86	10	—	130	21	17	113	3	—	—	—	—	—	2	1	—	1	10	—	—	2
Oktober	44	133	26	—	203	26	8	195	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	5	—	—	1
November	33	93	21	2	149	17	33	116	—	—	—	—	—	1	2	2	12	—	15	—	—	—
Dezember	9	12	13	—	34	3	2	32	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	525	1308	296	44	2173	196	338	1835	55	—	8	1	3	7	26	28	19	6	177	8	220	6
									74						264							4 Praktikanten durch 6 Monate
									338													

Bei diesen Untersuchungen waren folgende Bestimmungen und Prüfungen notwendig:

	Anzahl		Anzahl
Spezifisches Gewicht	1882	Chlor	104
Alkohol	1963	Fluor	20
Trockenextrakt resp. Wasser .	1959	Höhere Alkohole	10
Freie Säuren	1989	Furfurol	26
Weinstein	1756	Aldehyde	11
Freie Weinsäure	1721	Gerbstoff	99
Flüchtige Säuren (Essigsäure) .	1751	Saccharin	29
Zucker	1982	Stickstoff	335
Glycerin	1772	Organische Stoffe	9
Asche	1956	Fett	5
Phosphorsäure . :	664	Polarisation	280
Schwefelsäure	714	Farbstoff	127
Schweflige Säure	240	Kalk	40
Salicylsäure	187	Magnesia	33
Salpetersäure	1810	Alkalien	13
Milchsäure	306	Eisen, Mangan, Metalle . . .	40
Borsäure	6	Dextrin	4
Apfelsäure	3	Schmelz- und Siedepunkt . .	9
Zitronensäure	4	Klärversuche	8

Auf die einzelnen Monate verteilen sich die Einsendungen und Einnahmen der k. k. Versuchsstation wie folgt:

Im Monate	Wurden eingesendet		Gesamtzahl der eingesendeten Objekte	An Analysentaxen sind eingegangen	
	von Behörden	von Privaten		K	h
Januar	60	231	291	2466	10
Februar	27	187	214	1557	—
März	52	204	256	2250	40
April	41	193	234	2117	15
Mai	35	138	173	2167	49
Juni	33	156	189	1994	08
Juli	20	151	171	1339	27
August	10	119	129	1202	70
September	17	113	130	1554	10
Oktober	8	195	203	1749	—
November	33	116	149	1371	43
Dezember	2	32	34	602	78
Zusammen . .	338	1835	2173	20361	50

Mit Erlaß des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 12. Dezember 1902, Z. 31.970/1726, wurde der Adjunkt der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg, Herr Wenzel Seifert, vom

1. Januar 1903 zum Adjunkten für Weinchemie und Kellerwirtschaft in der IX. Rangsklasse an der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg und der Aspirant der k. k. Versuchsstation, Herr Dr. Rudolf Reisch, zum Assistenten für die gleichen Fächer an der genannten Lehranstalt ernannt. Einige Tage später erfolgte die Ernennung des Assistenten der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg, Herrn Karl Köck, zum Adjunkten der X. Rangsklasse und die des Laboranten Josef Rohliček zum Laboranten an dieser Lehranstalt.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 23. Dezember 1902, Z. 33.642/1325, wurde auf Grund der Allerhöchsten Ermächtigung vom 18. Mai 1902 die k. k. chemisch-physiologische Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg mit Ende des Jahres 1902 aufgelöst und bei der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien eine Abteilung errichtet, welcher die Durchführung der von der aufgelassenen Station bisher besorgten, sowie der an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien vorgenommenen einschlägigen Untersuchungen obliegt.

Der interimistische Leiter der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg, Herr Dr. Bruno Haas, Herr Adjunkt Viktor Kreps, Herr Assistent Dr. Walter Fischer, Herr Aspirant Julius Schuch, sowie der Laborant Rudolf Plöckinger wurden zur neu errichteten „Weinabteilung" nach Wien versetzt, und die Leitung dieser Abteilung Herrn Dr. Bruno Haas übertragen.

Dr. Bruno Haas.

Bericht über die Tätigkeit des gärungsphysiologischen Laboratoriums der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien im Jahre 1902.

Im Laufe des Berichtsjahres wurden die Arbeiten im gärungsphysiologischen Laboratorium nach Maßgabe der verfügbaren Zeit fortgesetzt und teilweise mit neuen Arbeiten begonnen. Wegen der bevorstehenden und gegen Ende des Berichtsjahres durchgeführten Auflösung, beziehungsweise Teilung der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation konnten dieselben jedoch nicht immer mit der wünschenswerten Konsequenz durchgeführt werden und mußten zum Teil vorzeitig eine Unterbrechung erfahren.

Zunächst wurden die Untersuchungen über die Säureabnahme des Weines fortgesetzt und vornehmlich das Verhalten des Micrococcus malolacticus gegen Milchsäure geprüft; weitere Versuche hatten den Zweck, zu ermitteln, bei welchem Alkoholgehalt diese Bakterienform noch wirksam ist, ferner wie sich dieselbe gegen Essigsäure verhält, inwieweit große Mengen Aepfelsäure und Alkohol auf dieselbe einwirken, wie sich die Säureabnahme dabei gestaltet. Schließlich wurden die Versuche in der Richtung ausgedehnt, um zu erfahren, wie sich ein von Bakterien freier Trub im Vergleiche mit bakterienreichem gegen Aepfelsäure verhält und zur Kontrolle neuerdings Versuche mit reingezüchteter Hefe, also vollständig bakterienfreiem Trub ausgeführt. Sodann wurde das Verhalten gegen äpfelsaure Salze und in reiner Aepfelsäurelösung bei möglichst vollständigem Ausschluß anderer Nährstoffe untersucht.

Da die Resultate dieser Untersuchungen zur Publikation bereit liegen und demnächst in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich veröffentlicht werden, so wurde davon abgegangen, die Einzelheiten hier des näheren auszuführen.

Angeregt durch einige Beobachtungen, welche der Referent bereits im Jahre 1898 gelegentlich seiner Arbeit „Ueber das Verschwinden der Salpetersäure in Weinen, welchen nitrathältiges Wasser zugesetzt worden war" gemacht hatte, fand sich derselbe veranlaßt, die für die Beurteilung des Weines so wichtige Frage bezüglich des Vorhandenseins von Nitraten im Wein zum Gegenstand eingehender Untersuchungen zu machen und geschah dies gemeinschaftlich mit dem Volontär der k. k. Versuchsstation Herrn Dr. H. Kaserer. Ueber das Ergebnis dieser Untersuchungeu wird ebenfalls demnächst berichtet werden.

Ferner hat Referent das Zurückgehen des Säuregehaltes in Johannisbeerweinen näher untersucht und dabei eine eigenartige Vergärung der Zitronensäure beobachtet. Auf experimentellem Wege ist es ihm gelungen, den dabei stattfindenden Gärungsprozeß, der Hauptsache nach, festzustellen und werden die Untersuchungen, welche dem Abschluß nahe sind, in Bälde publiziert werden.

Ebenso wurden die periodischen Untersuchungen einiger Weine aus dem Keller der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg behufs Beobachtung der Säureabnahme während der Lagerung und der damit im Zusammenhang stehenden Veränderung in der chemischen Zusammensetzung fortgesetzt.

Einen Teil der Tätigkeit des gärungsphysiologischen Laboratoriums umfaßte die häufige Beantwortung von Anfragen, betreffend die Behandlung oder Umgärung von kranken oder fehlerhaften Weinen.

Im Laufe des Berichtsjahres machte sich bezüglich des Bezuges von Reinhefe eine stärkere Inanspruchnahme bemerkbar.

Infolge des ungünstigen Herbstwetters im Berichtsjahre wurde fast durchgehends die Weinlese bis anfangs November hinausgeschoben.

Dadurch gelangte der Most im allgemeinen bei sehr niederer Temperatur in die Kellereien, was wiederum zur

Folge hatte, daß der Eintritt der Gärung sich sehr verzögerte und die Qualität des Gärproduktes schädigende Mikroorganismen wie z. B. Schimmelpilze Zeit zur Entwicklung gewannen.

Dieser Umstand bedingte einen größeren Bedarf an Reinzuchthefe und war demnach die Nachfrage seitens großer und kleiner Produzenten eine äußerst rege, was umsomehr zu begrüßen ist, als die Praxis sich gerade gegenüber der Verwendung von Reinhefe bei der Mostvergärung bisher noch zurückhaltend gezeigt hatte.

Aber nicht nur der im Berichtsjahre besonders fühlbar gewordene Bedarf, sondern auch die zunehmende Erkenntnis der Verwendbarkeit und des Nutzens der Reinhefe in den Kreisen der Praktiker brachten es mit sich, daß die Zahl der abgegebenen Reinzuchthefen gegen das Vorjahr von 688 auf 868, demnach um 180 Flaschen gestiegen ist.

Die abgegebenen Reinzuchthefen verteilen sich

an	nach				Das ist zusammen
	Wien	den im Reichsrate vertretenen Kronländ.	Ungarn	dem Auslande	
Anzahl d. Flaschen	345	390	127	6	868
„ „ Parteien	52	117	24	2	195
Zum Vergleiche das Jahr 1901 . . .	20	64	26	6	116

Von den nach dem Auslande abgegebenen 6 Flaschen Reinzuchthefen entfällt 1 Flasche auf Deutschland, während 5 Flaschen nach Australien zur Versendung gelangten.

An Lehranstalten wurden 34 Proben reingezüchteter Hefen — meistenteils unentgeltlich — abgegeben.

Außer den zahlreichen zufolge Anfragen erteilten schriftlichen Belehrungen und Aufklärungen hat sich der Referent noch literarisch betätigt, indem er einen Aufsatz „Zur heurigen Mostvergärung" in der „Weinlaube" veröffentlichte.

Klosterneuburg, am 31. Dezember 1902.

Wenzel Seifert,
k. k. Adjunkt.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz im Jahre 1902.

I. Seidenbau.

1. Beobachtungen über den Laubverbrauch bei der Aufzucht der verschiedenen Seidenraupenrassen.

Abgesehen von der Rüstigkeit gegen Krankheiten im allgemeinen und speziell von der Prädisposition für die Schlaffsucht, wird der Wert einer Seidenspinnerrasse vom Seidenzüchter nach der Gewichtsmenge Kokons, welche eine bestimmte Menge Grains oder Samen (1 Unze à 25 *g* oder à 30 *g*) liefert, berechnet, ohne hierbei auf den Laubverbrauch Rücksicht zu nehmen. Für den Seidenzüchter fällt auch nicht in die Wagschale die Rendita, d. i. der Ertrag der Kokons an Rohseide beim Abspinnen; obwohl diese Frage für den Filandenbesitzer besonders wichtig ist, kann letzterer beim Einkauf nur in seltenen Fällen, d. i. bei Abnahme großer, gleichmäßig sortierter Massen oder bei schon getöteten und getrockneten Kokons mit diesem Wertfaktor rechnen. Der Seidenzüchter vernachlässigt auch den Laubverbrauch, d. i. er zieht gar nicht in Betracht, wie viel Laub seine Raupen gefressen haben; er füttert sie einfach so lange, bis sie sich einspinnen. Würde das Laub unentgeltlich zu bekommen sein, und würde das Sammeln und das Zuführen und das Entblättern, Zerschneiden und Darreichen gar nichts kosten, so wäre gegen eine solche Gleichgiltigkeit nichts einzuwenden; aber das Laub repräsentiert einen Geldwert von durchschnittlich 2 *K* per *q*, in Jahren von Laubmangel kann aber dieser Preis in Gebieten mit intensivem Seidenbau bis auf das Zehnfache und mehr steigen,

ja es kommt in für die Laubproduktion besonders ungünstigen Jahren sogar vor, daß rechnende Seidenzüchter ihre kaum begonnene, noch junge Aufzucht auf den Misthaufen werfen, nur um ihre Laubernte zu solch' hohen Preisen zu verkaufen, daß ihnen auf diese Weise ein größerer Ertrag gesichert bleibt, als die voraussichtliche ganze Kokonsernte ihnen gebracht hätte.

Diese Betrachtungen erklären zur Genüge, wie ungerecht der Seidenzüchter mit sich selbst ist, wenn er dem Laubverbrauch für seine Aufzucht so wenig Aufmerksamkeit schenkt.

Um einen Beitrag zur Lösung der Frage dieses Verbrauches zu liefern, wurden im Jahre 1902 Versuchszuchten mit zehn verschiedenen Rassen angestellt, nämlich mit weißen Bivoltini (Zweispinner), grünen Seikoku, weißen Shikazime und weißen Akabiku, alle letzteren drei direkt importierte Original-Japanerrassen, dann eine Kreuzung von Korea und eine von chinesischer Rasse mit einheimischem Gelbspinner, eine Kreuzung von sogenannten Bigialla, eine von Poligiallo und schließlich die reinen gelbspinnenden Rassen Brianza und Var, sowie die weiße Rasse aus Bagdad.

Für jede Versuchszucht wurde Tag für Tag das Laub vor der Fütterung abgewogen und dann die Ueberreste desselben, sowie die Stengeln ebenfalls gewogen, um auf diese Weise genau berechnen zu können, wie viel Laub eine jede Rasse bis zur Einspinnung benötigte. Das Resultat dieser Versuchszuchten war, daß unter ganz gleichen Aufzuchtsverhältnissen die Rassen mit großen Konkons weniger Laub verbrauchen, um 1 *kg* Seide zu liefern als die anderen ostasiatischen Rassen oder deren Kreuzungen, welche insgesamt kleine Kokons liefern; mit anderen Worten, je weniger Kokons auf 1 *kg* gehen, desto höher ist der reine Seidenertrag aus einer bestimmten Laubmenge, und nach diesem Maßstabe ist auch der Wert einer Rasse zu bestimmen.

Es muß hier bemerkt werden, daß, um die infolge des sehr schwankenden Wassergehaltes des Laubes und dessen Ueberreste sowie der Kokons, alle diesbezüglichen Wägungen, resp. Daten für obige Versuche immer auf bei 100° C. getrocknete Substanz bezogen werden. Ein solches Resultat beweist nochmals, welch' hohe Berechtigung die einsichtsvolleren Seidenzüchter haben, sich nur an jenen reinen, ein-

heimischen Gelbspinnerrassen zu halten, welche im größten Teile des Görzer Gebietes gedeihen, und sich nicht durch die Lobpreisung der Graineure verleiten lassen, gekreuzte Rassen zu züchten. Die Berechtigung der Letzteren für Gegenden, wo die Schlaffsucht endemisch ist, wollen wir dadurch nicht absprechen und auch nicht den Ansichten der Filandenbesitzer ohne weiteres entgegentreten, welche behaupten, daß die Rendita der Kokons aus gewissen — wohl nicht allen — in letzterer Zeit hochgepriesenen Kreuzungen eine vorteilhaftere sei als jene von gewissen europäischen Rassen, wir müssen aber hinweisen, daß diese Rendita sich immer auf ausgesuchte Kokons mit Ausschluß der gerade bei Kreuzungen so zahlreichen Doppelkokons, der schwachen und der rostigen Kokons, somit mit Ausschluß des Skartes bezieht. Wie hoch aber dieser Skart sein kann, haben im Jahre 1902 sowohl Seidenzüchter als Filandieri nur zu gut in Erfahrung gebracht. Die Unzufriedenheit wegen minderer Preise am Kokonsmarkte, als auch wegen des großen Skartes durch rostige Kokons nach dem Einkaufe war allgemein; dieselbe wird in Zukunft gewiß als Warnung gegen zu optimistische Anschauungen über die Güte gewisser Kreuzungen dienen; was die alten Seidenzüchter vor den fünfziger Jahren anstrebten und auch erreichten, nämlich für jedes Gebiet die einheimischen Rassen nach jeder Richtung zu veredeln, somit sowohl in Bezug auf Menge und Güte der Gespinste, als auch der Rüstigkeit der Raupen, das muß auch in Zukunft das Ziel aller Seidenzüchter sein, ebenso wie auch die Viehzüchter ihre großen Erfolge lediglich der Verfeinerung der reinen Rassen und nicht den Kreuzungen zu verdanken haben.

2. Studien über die Ursachen der Schlaffsucht.

Obwohl mehrere Autoren sich mit dem Studium dieser Frage beschäftigten, ist dieselbe bisher noch nicht als gelöst zu betrachten. Pasteur zuerst und andere nach ihm behaupteten, daß die im Magen der schlaffsüchtigen Raupe vorkommenden Bakterien die Ursache dieser Krankheit seien, andere Autoren hingegen sind der Meinung, daß diese Organismen nichts anderes als eine Folge derselben wären. Unwiderlegliche wissenschaftliche Beweise für die erste anscheinend so naheliegende

Erklärung der Krankheit sind jedoch bisher keineswegs erbracht worden.

Um einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu bringen, sind vom Anstaltsdirektor gemeinsam mit dem Regimentsarzt Dr. Maximilian Richter, ein Schüler vom Geheimrat Dr. R. Koch, nachstehende Untersuchungen unternommen worden:

I. Versuch. Zuerst wurden, unter Beachtung der nötigen Kautelen, die Bakterien, welche auf den Blättern des Maulbeerbaumes vorkommen, in Petrischalen ausgesäet und dann in Eprouvetten in Pepton-Nährgelatine der Reinkultur unterzogen. Das Ergebnis dieser Kulturen war, daß man für je 1 cm^2 Blattfläche 65 Keime konstatierte, welche durch Ueberimpfungen zu Reinkulturen von 6 Arten streng differenzierbarer Mikroorganismen und zwei Spezies Hefepilze führten.

Von den Bakterien sind zu nennen:

1. Große, schlanke Stäbchen, 7 μ lang, 2·5 μ dick, sporenbildend, die Gelatine am 6. Tage verflüssigend, auf Erdäpfel weißglasige, später derbe, schmutziggraue Rasen erzeugend.

2. Kleine Kokken, meist Diplokokken, Kolonien gelb, die Gelatine spät verflüssigend.

3. Große Mikrokokken, auf Gelatine als weiße, porzellanartige Kulturen wachsend, die Gelatine nicht verflüssigend.

4. Bazillus, zirka 5 μ lang, 3 μ breit, am 5. Tage die Gelatine verflüssigend.

5. Kokken kleiner, wie die früher genannten.

6. Eine Sarcineart, graugelbe Kolonien, rasch verflüssigend.

Von den zwei Hefearten wären zu erwähnen eine weiße, die Gelatine rasch verflüssigende, auf Erdäpfel mattweiß wachsend, Dextrose, Lactobiose, Saccharose vergärend, und eine Rosahefe, auf Gelatine und Kartoffel als schön rosagefärbter Rasen wachsend.

Von sämtlichen Reinkulturen wurden sehr konzentrierte Lösungen angefertigt und frisches Laub damit reichlich beschickt und hierauf bei gewöhnlicher Temperatur ausgetrocknet. Zweimalige reichliche Fütterung hat auf die Raupen keinen Einfluß hervorgebracht, obwohl diese reichlich fraßen. Alle spannen sich ein.

II. Versuch. Von Raupen, 1 Tag vor der 4. Häutung, also mit vollem Magen und von Raupen unmittelbar nach der

3. Häutung mit leerem Magen, wurden der künstlich durch Aetherdampf zum Erbrechen gebrachte Mageninhalt und die Exkremente bakteriologisch untersucht.

Bei leerem Magen wurden im Magen 4 Arten von Bakterien gefunden, und zwar:

1. Bazillus 3 μ dick, 4 μ lang, wenig beweglich, die Gelatine am 4. Tage verflüssigend.

2. Bazillus, schlank, 7 μ lang, 3 μ dick, zu langen Ketten verbunden.

3. Kokken, meist Diplokokken, ziemlich groß, am 4. Tag verflüssigend.

4. Kleine Kokken.

Ferner eine Rosahefe.

Zwei der gefundenen Bazillen wurden mit zwei bei Versuch I gefundenen Bakterienarten und die gefundene Hefeart mit der dort erwähnten Rosahefe identifiziert. Bei den gleichen Raupen konnten im Darminhalte 2 Kokkenarten konstatiert werden.

Bei den Raupen unmittelbar vor der 4. Häutung, also bei vollem Magen, waren vorhanden:

1. Kleine Kokken, äußerst rasch beweglich, meist Diplokokken, identisch mit den sub Versuch I genannten.

2. Zarte Bazillus von großer Beweglichkeit, auf Gelatine grünlich-gelbe fluoreszierende Kolonien erzeugend.

Mit auf 10%ige Fleischpepton-Gelatine und auf Kartoffeln gezüchtete Reinkulturen wurden Fütterungsversuche angestellt. Es wurden Raupen mit völlig leerem Magen zur Fütterung verwendet und je zwei Fütterungen dargereicht. Alle Raupen fraßen reichlich, blieben gesund und spannen sich ein.

III. Versuch. Von einer ausgesprochenen schlaffsüchtigen Raupe wurde der Mageninhalt und der Darminhalt auf Bakterien untersucht und hierbei im Mageninhalt gefunden:

1. Kurzstäbchen, sehr beweglich, mit abgerundeten Enden, auf den ersten Blick wie Kokken aussehend, etwas über 1 μ lang und $1/2$ μ dick, auf Gelatine, Agar und Kartoffel als gelblicher Rasen wachsend.

2. Schlanke große Stäbchen, 9 μ lang und 2 μ dick, zu Ketten vereinigt.

Auf Gelatinestrichkulturen kleine, gelbliche, aneinandergereihte Kolonien, jede Kolonie hat sehr feine Ausläufer. Auf

Agar-Agar glänzend weiße Kolonien, auf Kartoffel ein gelblich, schmutzigweißer Belag, der rasch in die Höhe wuchert.

3. Kurzstäbchen in lebhafter Bewegung, 2 μ lang 1·5 μ dick.

Im Darminhalte wurden gefunden:

1. und 2. Die oben beim Mageninhalte sub 1 und 3 genannten Bakterienarten, ferner

3. Große Kokken in Haufen und Ketten, zirka 2 μ im Durchmesser groß.

4. Kleine Stäbchen, zweimal so lang als dick, und

5. Kurzstäbchen, ähnlich wie die sub 4. genannten, nur durch ihr Wachstum in der Kultur verschieden.

Von allen Reinkulturen wurden konzentrierte Lösungen angefertigt und Fütterungsversuche vorgenommen. Es wurden je zwei Fütterungen bei Raupen mit vollem und bei solchen mit leerem Magen angestellt.

Die Raupen, die mit vollem Magen zu den Infektionsversuchen verwendet wurden, stammten von einer japanischen Zucht, die vorher durch 3 Tage hindurch nur zweimal mit normalem Laub genährt wurden, während die Partie von Raupen mit leerem Magen einer Spätzucht angehörte, welche 3 Tage hindurch hungerte; gleichzeitig wurden von beiden Partien die Kontrollproben separat mit gewöhnlichem Laube gefüttert; die Freßlust dieser Raupen als auch jene der Raupen der Infektionsversuche war eine normale, und das wiederholt dargereichte infizierte Laub wurde reichlich gefressen.

Am 4. Tage nach der Fütterung erschienen bei den Raupen, welche bei leerem Magen die infizierte Fütterung erhielten, einzelne Schlaffsuchtsfälle, welche jedoch auch bei der betreffenden Kontrollprobe auftraten, in beiden Fällen waren jedoch die Sterblichkeitsprozente die gleichen, mithin muß angenommen werden, daß bei dieser Raupenpartie (Spätzucht bei leerem Magen) unabhängig von jeder künstlichen Infektion, eine dezidierte Prädisposition zur Krankheit, d. i. zur Schlaffsucht, vorhanden wäre.

Hingegen die Raupen der Japanerrasse, sowohl bei der Infektionsprobe als auch bei der Kontrolle, spannen sich, ohne jedwede Krankheitssymptome kundzugeben, bis auf die Letzte ein.

Aus diesen Versuchen ergibt sich somit, daß das Auftreten von einzelnen Schlaffsuchtfällen keineswegs auf die Fütterung mit den kultivierten Bakterienreinkulturen zurückgeführt werden kann.

IV. Versuch. Fütterungsversuch direkte mit dem Mageninhalte einer in vorgeschrittenem Krankheitsstadium befindlichen schlaffsüchtigen Raupe. Es wurden Raupen mit vollem und mit leerem Magen hierzu verwendet.

Verfüttert wurde der Mageninhalt: 1. In wässeriger Lösung verdünnt, 2. konzentriert und 3. in Wasser gekocht, und jede dieser Proben auf Laub aufgetragen und vor der Darreichung ausgetrocknet.

In allen Fällen wurde das Laub gefressen; alle Raupen blieben gesund und spannen sich ein.

V. Versuch. Von einer kranken Zucht wurde eine schlaffsüchtige Raupe genommen, deren Magen mit krümeligen, grünen Blattmassen angestopft war. Es wurden vom Mageninhalt 1 Originalplatte und 3 Verdünnungen (Petrischalen) gegossen. Von den gefundenen Bakterienarten sind zu nennen:

1. Kurzstäbchen, identisch mit Bakterienart 1 bei Versuch III.
2. Staphylokokken, ziemlich große.
3. Dicke Stäbchen, 3 μ lang, zirka 1 μ dick, wahrscheinlich identisch mit 1.

Auf dem Nährboden zeigten alle ziemlich homogene ockergelbe, feuchtglänzende Rasen.

Der vorliegende Versuch V wurde gleichzeitig mit Versuch III vorgenommen und die Fütterungen mit Reinkulturen an Raupen durchgeführt, die aus denselben Zuchten stammten, wie die bei Versuch III verwendeten. Die Fütterungsversuche ergaben genau die sub Versuch III angeführten Resultate, ein neuerlicher Beweis, daß die gefundenen Mikroorganismen nicht Ursache der auch bei den Kontrollraupen aufgetretenen Schlaffsucht hätten sein können.

Die eben angeführten Versuchsergebnisse, die keineswegs das Gepräge einer umfassenden Vollkommenheit tragen können, da die Zeit einer rasch verlaufenden Seidenzuchtkampagne nicht ausreicht, lassen doch einigermaßen schließen, daß:

1. Die Bakterien, die im Freien auf den Blättern des Maulbeerbaumes vorkommen, wieder im ganzen Trakte des Verdauungssystems der gesunden Raupe gefunden werden.

2. Daß die vorgefundenen Mikroorganismen mit ziemlicher Regelmäßigkeit auch im Verdauungssysteme der schlaffsüchtigen Seidenraupe wiederkehren und endlich,

3. daß die Mikroorganismen, welche auf dem Laube und im Magen gesunder, sowie schlaffsüchtiger Raupen konstatiert wurden, auch in reichlicher Menge ingeriert, keinen Einfluß auf den Gesundheitszustand der Raupen hatten, und keine irgendwelche schlaffsuchtähnliche Erkrankung hervorgerufen haben.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen würden den Studienresultaten Macchiatis widersprechen, hingegen mit jenen Versons übereinstimmen. Weitere umfassende Studien sind jedoch erforderlich, um völliges Licht in die Ursachen dieser heutzutage am meisten gefürchteten Krankheit zu bringen.

Wir bemerken hier ausdrücklich, daß wir unter Schlaffsucht der Seidenraupe jenen Krankheitszustand bezeichnen, welcher durch gänzliche Atonie, d. i. durch Schlaffwerden des Körpers und durch die Gärung unverdauter Laubmassen gekennzeichnet ist; diese Erscheinung verläuft zumeist in epidemischer Weise, wobei die toten Raupen in kürzester Zeit schwarz werden.

3. Studien über das Mikrosporidium polyedricum der Gelbsucht.

Die polyedrischen Körnchen, welche im Blute und in den verschiedenen Organen, insbesondere im Fettgewebe der gelbsüchtigen Seidenraupe vorkommen, sind Protozoen, deren parasitäre Natur leicht durch Fütterungsversuche konstatiert werden kann. Solche gelingen am besten, wenn man den aus dem Ei eben ausgekrochenen Raupen Laub darreicht, welches mit einem Aufguß von Blut einer gelbsüchtigen Raupe in destilliertem Wasser bepinselt und dann getrocknet wird. Derart gefütterte Raupen erkranken schnell und zeigen im Blute die charakteristischen Parasiten schon nach dem 4. oder 5. Tage und überleben nie die erste Häutung, vielmehr sterben sie nach 8 oder 10 Tagen, wobei ihre Kadaver bei der leisesten Berührung zu einer dicklichen Jauche zerfallen, welche fast ausschließlich aus den polyedrischen Körnchen, mit anderen Worten, aus den Sporen des Mikrosporidium polyedricum, dem Parasiten der Gelbsucht, bestehen.

Die Uebertragung dieses Parasiten gelang auch auf andere Insekten (Bombyx-, Antherea-, Attacusarten u. dgl.), womit

Die Sporen des Mikrosporidium polyedricum.

(630malige Vergrößerung.)

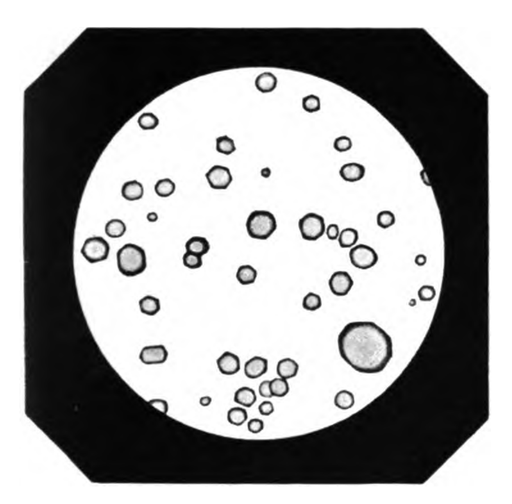


Fig. 1.
Bombyx mori.

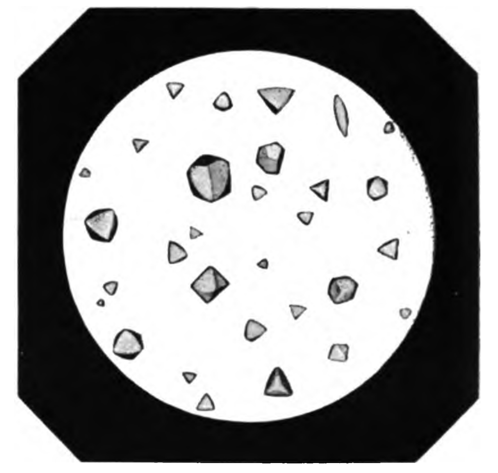


Fig. 2.
Attacus Cynthia.

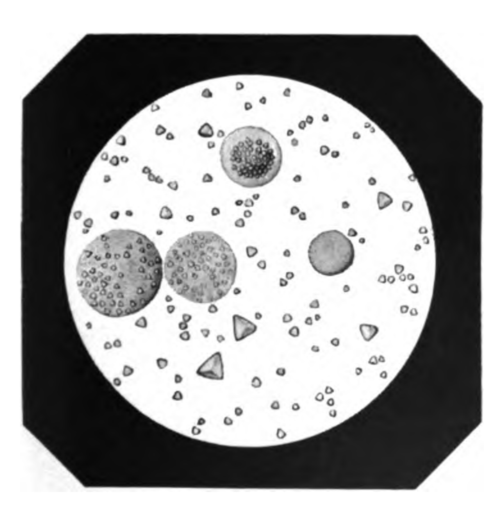


Fig. 3.
Antherea Mylitta.

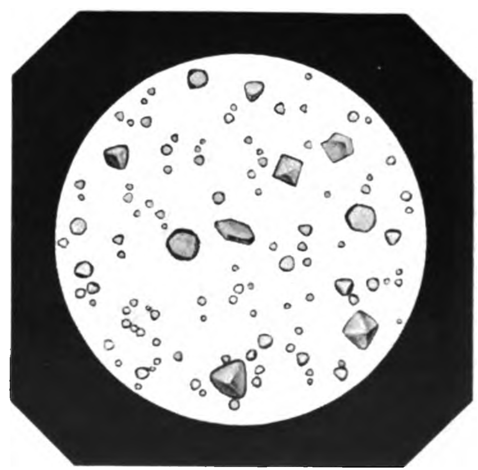


Fig. 4.
Psilura monacha.

ein neuerlicher eklatanter Beweis des Parasitismus der Gelbsucht erbracht wurde. Auf den Raupen von Antherea Yama-May und auf jenen der Antherea Pernyi verläuft die Krankheit etwas langsamer und die äußerlich sichtbaren Symptome sind verschieden von jenen bei der gemeinen Seidenraupe, indem statt eines intensiven Gelbwerdens wie bei den letzteren vielmehr schwarze oder graue Flecken mit verschwommenen Rändern auf der Haut noch vor dem Tode auftreten; die inneren Organe aber und ebenso das Blut der beiden oben erwähnten Eichenspinner weisen die zahllosen Sporen des Mikrosporidium in derselben Größe und Form auf, wie beim Seidenspinner des Maulbeerbaumes. Beim Ailanthus- und Rizinusspinner (Attacus Cynthia und Antherea Mylitta) ändern hingegen die Sporen ihre Form und Größe in auffallender Weise. In der beigegebenen Tafel sind diese Aenderungen in anschaulicher Weise wahrnehmbar; die Sporen aller vier Figuren sind bei 630maliger Vergrößerung gezeichnet:

Fig. 1 stellt die Sporen des Mikrosporidium polyedricum des Seidenspinners des Maulbeerbaumes[1]) dar, welche fast durchgehends hexagonale Konturen zeigen, von der Form der Rombendodekaeder sind und eine Durchschnittsgröße von 5 μ besitzen; einige wenige können diese bis auf das Dreifache überschreiten, andere hingegen lassen eine viereckige oder prismatische oder unregelmäßige Umrandung oder gar eine sphärische Gestalt erkennen.

In Figur 2 sind Sporen desselben Mikrosporidium polyedricum abgebildet, wie es im Ailanthusspinner (Attacus Cynthia) vorkommt; ihre Form ist vorherrschend ein Deltoiddodekaeder, seltener Oktaeder; andere kristalloide, jedoch unregelmäßige Formen kommen einzeln auch vor; ihre Größe schwankt sehr, zumeist messen sie aber 4 μ; würden nicht die Bildungsweise und die mikrochemischen Reaktionen ihre Natur unwiderlegbar als wirkliche Sporen ermitteln lassen, möchte man sie gewiß für die gewöhnlichen Calciumoxalatkristalle des Harnes der Raupe halten.

Figur 3 zeigt Sporen des Mikrosporidium polyedricum vom Rizinusspinner (Antherea Mylitta). Die tetraedrische Form

---

[1]) Vergleiche die Gelbsucht oder Fettsucht des Seidenspinners im Werke: „Der Seidenbau in Japan". Von Direktor J. Bolle, 1898, S. 94 und ff.

ist weitaus vorherrschend, und zwar von kleinster Größe, indem sie nur 1·3 bis 2 μ messen; einige vielfach größere Tetraeder kommen jedoch auch vor. Nur ein sehr geübtes Auge kann in Präparaten von alten Raupenkadavern diese kleinsten Bildungen als Sporen des obigen Parasiten erkennen; leichter ist die Erkennung im Blute, indem daselbst die verschiedenen Entwicklungsstadien der Spore in den Zysten mit einem Blicke zu ersehen sind. Dieselbe Figur 3 enthält alle diese Stadien, nämlich den aus der Amoebe sich bildenden hyalinen Tropfen, welcher dann als Parasit weiter wächst und im Innern kernig wird; der Tropfen mit kerniger Struktur wird immer voluminöser und dann läßt er in seinem Innern die noch blassen Tetraedersporen deutlich erkennen und wird so zur Zyste, welche schließlich im Protoplasma eingebettete fast reife Sporen durch eine dünne Cuticula einschließen. Durch Aufquellung im Wasser läßt sich diese Struktur sehr schön demonstrieren, indem dadurch die Sporen im Zentrum der Zyste sich ansammeln, während die abstehende Cuticula die peripherische Protoplasmamasse einschließt. Figur 3 bringt auch eine solche aufgequollene Zyste zur Anschauung.

Schließlich bringt Figur 4 die Sporen des Mikrosporidium polyedricum, wie man es in wipfelnden Raupen der Nonne (Psilura monacha) findet. Die hier zur Darstellung gebrachten Sporen sind speziell von kleinen Raupen, welche schon bei der ersten Häutung an der Krankheit zugrunde gingen. Die Form und Größe der Sporen ist eine sehr verschiedene, so daß man alle bisher beschriebenen vertreten sieht; bei näherer Betrachtung merkt man aber, daß die kleinen nur 2 bis 3 μ messenden Sporen mit stark abgerundeten sechseckigen Konturen in der überwiegenden Mehrzahl sind. Ich muß hier ausdrücklich bemerken, daß ich die kleinen Nonnenraupen, welche das Präparat für obige Zeichnung lieferten, von Prof. Dr. H. Nitsche in Tharand erhielt; für gewöhnlich sind die Sporen des Mikrosporidium polyedricum der in vorgeschrittenem Lebensalter sich befindlichen und wipfelnden Nonnenraupen durchwegs gleich jenen Sporen, welche im gelbsüchtigen, gemeinen Seidenspinner vorkommen; wir sagen durchwegs, betonen aber, daß auch im letzteren in manchen seltenen Fällen die kleine tetraedrische Sporenform im Blute vorherrschend anzutreffen ist.

Die bisher angestellten Infektionsversuche mit den Sporen des Mikrosporidium polyedricum bestätigen vollends die bereits von uns in früherer Zeit[1]) gemachten Beobachtungen und zeigen in auffallender Weise die Erscheinung des Polymorphismus der Spore je nach dem Gaste, in welchem dieselbe sich bildet. Diese Erscheinung verdient Beachtung bei allen weiteren Studien und Infektionsversuchen mit dem Mikrosporidium polyedricum, will man nicht Gefahr laufen, den Resultaten eine irrige Deutung zu geben.

II. Oenologie.

1. Die chemische Zusammensetzung der Weine aus der Görzer Provinz vom Jahre 1902.

Die ausnehmend andauernde Dürre des Sommers und hierauf die beständigen Regen zur Weinlesezeit verursachten eine ganz abnormale Ausreifung der Trauben, welche dann auch ganz anormal zusammengesetzte Weine lieferten.

Viele exportierte Weine zeigten einen so geringen Extraktgehalt, daß nicht wenige Abnehmer die Sendungen als gewässerte oder Petiotweine refusierten, zumal die von auswärtigen Oenochemikern ausgeführten Analysen einen solchen Verdacht rechtfertigten.

Durch mehrere ausführliche oenochemische Analysen von notorisch echten Traubenweinen von Görz war es möglich, diesen Verdacht zu beheben, wobei das Glycerinverhältnis, der Säurerest, die Asche, der Phosphorsäuregehalt, die Diphenylaminreaktion u. dgl. die nötigen Anhaltspunkte lieferten, um die Frage des Vorhandenseins einer Wässerung oder eines Kunstweines auszuschließen.

Es zeigte sich wieder einmal, wie trügerisch manche, oft willkürlich aufgestellten Grenzwerte bei der Beurteilung eines Weines auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung sich zeigen und wie die Gegend, die Traubensorte, die Unterlage bei Veredlungen, der Verlauf der Witterung und die parasitären Krankheiten eine stark beeinflussende Rolle spielen.

Der Oenochemiker, welcher alle diese Momente nicht berücksichtigt oder nicht kennt, ist nicht in der Lage, ein rich-

---

[1]) l. c. S. 130.

tiges Urteil über einen fraglichen Wein zu fällen; alle Interessenten, also Produzenten und Käufer oder Konsumenten und nicht minder die gerichtlichen Behörden, welche über einschlägige Prozesse den Richterspruch fällen müssen, sollten dies immer beherzigen; wie oft mußten Prozesse wiederholt oder gerichtliche Urteile annulliert werden, weil eine solche Rücksicht versäumt wurde.

Die Versuchsstation hat ein sehr reiches Analysenmaterial über die Zusammensetzung der hiesigen Weine, besonders in schlechten und von der Peronospora stark heimgesuchten Jahrgängen, gesammelt, man muß aber bekennen, daß auf Grund der oenochemischen Werte älterer Jahrgänge nicht immer stichhältige Schlüsse zu ziehen sind; nur die Vergleichsanalysen der Weine aus derselben Gegend und vom selben Jahre lassen keine Widerlegung zu.

Die Versuchsstation ist sehr oft berufen worden, endgiltige Gutachten in strittigen Fällen auszusprechen und ist immer auf diese Weise vorgegangen und wird es auch in Zukunft tun, denn die Erfahrung bewies, daß nur dieser Weg zum richtigen Ziele führt.

2. Oenochemische Untersuchung der typischen Görzer-Weine von der Regional-Weinbauaustellung in Görz 1902.

Gelegentlich der Regional-Weinbauausstellung, welche im Monate Mai 1902 von der k. k. Ackerbaugesellschaft in Görz veranstaltet wurde, ergab sich für die Versuchsstation die Möglichkeit, eine große Kollektion der besten typischen Landesweine der letzten Jahrgänge auf deren Qualität und Zusammensetzung prüfen zu können.

Unter einigen hundert Mustern wurden 47 Rot- und Weißweinsorten als die besten und wichtigsten für die einzelnen Weinbauregionen ausgesucht und einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Obwohl das Jahr 1901 eine minderwertige Ernte ergab, wurden dennoch die Weine dieses Jahrganges im allgemeinen als gut befunden. Obzwar sich bei dieser Gelegenheit noch manche Mängel in der Kellerwirtschaft herausstellten, so ließ sich doch ein unverkennbarer Fortschritt in der Weinbereitung, selbst unter den Kleinproduzenten, besonders des Wippachtales und Karstgebietes, konstatieren.

Die großen Fortschritte, welche die Rekonstruktion der Weingärten auf amerikanischen Unterlagen zu verzeichnen hat, weist schon eine bedeutende Steigerung der Weinproduktion, besonders im Wippachtal, auf, und gelegentlich der Weinbauausstellung konnten diesbezüglich lehrreiche Vergleiche angestellt werden, wobei sich ergab, daß diese Weine in der Qualität ebenso gut, manchmal sogar als besser befunden wurden als jene aus den direkt tragenden Reben.

3. Die Krankheiten der Weine im Jahre 1902.

Die regnerische Witterung zur Weinlesezeit bedingte ein intensives Auftreten von Schimmelpilzen auf den Trauben, namentlich der Monilia cinerea und der sonstigen gemeinen Mucor- und Penicilliumarten.

Das Auftreten dieser Schmarotzer war oft so ausgebreitet, daß an eine Reinigung der Trauben, d. i. auf eine gesonderte Kellerung der faulen Beeren nicht zu denken war, denn keine Traube war davon verschont und nur wenige Varietäten, darunter die einheimische Ribolla oder Gargogna schien etwas verschont zu bleiben.

In den Weinen, welche aus faulen Trauben bereitet wurden, zeigte sich schon im Spätherbste ein sehr häufiges Auftreten der unter dem Namen „das Braunwerden" bekannten Weinkrankheit.

Ihre Bekämpfung gelang vollständig durch die Anwendung der schwefligen Säure, sei es in Form der üblichen Räucherungen durch Schwefeleinschlag oder durch Natriumbisulfit. Letzteres Präparat wurde von der chemischen Fabrik auf Aktien, vormals E. Schering in Berlin zu 45 Pfg. per *kg* bezogen und enthält 50% SO_2, eine Menge, welche bei keiner anderen Sulfitverbindung erreicht wird, infolgedessen dasselbe wirksamer ist, als z. B. Kaliummetasulfit, Kaliumbisulfit und Calciumsulfit oder Calciumbisulfit.

Tatsächlich war es möglich, mit einer Zugabe von 10 *g* per Hektoliter von Natriumbisulfit Weine zu heilen, in denen verschiedene Krankheiten, wie das Umschlagen, das Braunwerden, die Schleimgärung und das Bitterwerden schon in einem vorgeschrittenen Stadium waren. Hervorzuheben verdient es, daß das durch die Traubenfäule bedingte Braunwerden mit den

obigen geringen Zugaben gänzlich hintangehalten wird, und daß bittergewordene Weine durch gleich geringe Mengen Natriumbisulfit wieder genußfähig werden und so eine Heilung erfahren, welche bisher nicht für möglich gehalten wurde.

Dieses Sulfit hat noch den großen Vorteil, daß es den Weingeschmack nicht so ändert, wie das Calciumsulfit, welches dem Weine einen entschieden erdigen und unangenehmen Beigeschmack beibringt. Es ist unzweifelhaft, daß in allen jenen Fällen, wo ein Abziehen des Weines in geschwefeltem Fasse nicht möglich ist, das Natriumbisulfit einen wirksamen Erfolg bildet und infolge seiner Billigkeit, seiner gleichmäßigen Zusammensetzung, welche beim Calciumsulfit bekanntlich mangelt, seiner leichten und sicheren Dosierung und Aufbewahrung, rasch Verbreitung finden wird.

4. Studien zur Ermittlung einer einfachen und sicheren Methode für die qualitative Prüfung der Weine auf Zitronensäure.

Schon im vorigen Jahre sind vom Adjunkten A. Devarda vergleichende Versuche mit der Möslerischen Methode und dem von der Versuchsstation S. Michele vorgeschlagenen abgekürzten Verfahren zur qualitativen Prüfung der Zitronensäure im Wein angestellt worden, dabei ergab sich die Notwendigkeit, weitere Studien vorzunehmen, um womöglich eine noch einfachere und für alle Fälle brauchbare Methode zu ermitteln.

Durch die bereits seinerzeit vorgenommenen Versuche, den Einfluß des Alkohols, der Essigsäure und des Bleiacetats auf die Löslichkeit des Bleicitrates festzustellen, sowie das Verhalten aller anderen im Weine vorhandenen organischen Säuren und sonstigen Substanzen gegenüber dem Bleiacetate zu ermitteln, konnte man zur Ueberzeugung gelangen, daß die für sich sehr empfindliche Reaktion mit zitronensaurem Blei ganz gut zur Ausarbeitung einer brauchbaren Methode angewendet werden könnte, wie hierüber bereits seinerzeit berichtet wurde.

Die diesbezüglichen vielseitigen Versuche führten tatsächlich zu einem günstigen Resultate, indem es gelang, ein einfaches Verfahren zur qualitativen Prüfung der Weine

auf Zitronensäure auszuarbeiten, welche durch den Versuchsansteller Adjunkt Devarda demnächst zur Veröffentlichung gelangen wird.

Es sei hier bemerkt, daß dieses analytische Verfahren aus dem Grunde eine Erwähnung verdient, weil in letzterer Zeit eine Anzahl Importweine mit Zitronensäure versetzt befunden wurde.

III. Landwirtschaftlich-chemische Studien.

1. Die Dünensande des Görzer Küstenlandes.

Im Anschlusse an die bisher durchgeführten Untersuchungen des Dünensandes von Grado wurden noch andere mehr landeinwärts vorkommende Sandböden des Görzer Friauls der chemischen Untersuchung unterworfen.

Von dem Dünensande von Grado ist zu erwähnen, daß sich derselbe für Aufforstungen ganz gut eignet, wie die bisherigen Versuche es dargetan haben, obwohl seine chemische Zusammensetzung die eines ziemlich reinen Kalksandes ist. Die anderen untersuchten Sandböden zeigen zwar eine chemische Beschaffenheit, welche bei den einzelnen Vorkommen untereinander etwas variiert, dennoch sind aber dieselben im allgemeinen als Kalksandböden zu bezeichnen, in welchen, bei richtiger Kultur, besonders alle Gemüsearten gut gedeihen.

2. Düngungsversuche mit Algierphosphat.

Im Laufe des vergangenen Herbstes wurden vergleichende Düngungsversuche mit Algierphosphat und Thomasmehl eingeleitet. Dazu wurden die nassen-sauren Böden in der Umgebung von Aquileja und Versa gewählt. Die Ergebnisse dieser Versuche können aber erst im Laufe des nächsten Jahres bekannt gegeben werden.

3. Die Wässer für Genußzwecke in der Görzer Provinz.

Alljährlich hat die Versuchsstation Wasseranalysen zu dem Zwecke auszuführen, um die Genußfähigkeit zu bestimmen. Die bisher gesammelten analytischen Daten gestatten ein sehr günstiges Urteil über die Görzer Wässer zu fällen, indem dieselben trotz des im Gebiete der reinsten Kreideformation

liegenden Sammelbeckens einen durchaus niederen Kalkgehalt aufweisen, nur die aus dem Flyschmergel entspringenden Quellen zeigen zumeist sehr hohe Härtegrade, welche manchmal die zulässige Grenze überschreiten.

Vorzügliche Eigenschaften haben hingegen alle Wässer aus den artesischen Brunnen des Bezirkes von Cervignano gezeigt, welche alljährlich in immer größerer Anzahl gebohrt und schon in Tiefen von 30 bis 40 *m* vorzügliches Wasser liefern, obwohl ihr Sammelgebiet ausschließlich im reinsten diluvialen Kalkschotter liegt. Im Jahre 1902 benützte man die Gelegenheit einer ungewöhnlich lang dauernden Dürreperiode bis im Spätherbste, um die bisher ermittelte chemische Zusammensetzung dieser Wässer auf ihre Beständigkeit zu kontrollieren. Die Vermutung, daß eine Aenderung in der Zusammensetzung dieser Wässer nicht stattfindet, fand auch volle Bestätigung. Eine Erklärung für diese Erscheinung dürfte darin liegen, daß das Sammelbassin der artesischen Wässer im oberen, höher gelegenen Teil der Görzer Ebene, wo ausschließlich gleichförmiges Kalkschotterdiluvium herrscht, somit weit vom Brunnengebiet liegt und daß letzteres durch eine undurchdringliche Schicht gegen jedes Eindringen von Regenwasser geschützt ist.

Nachdem die Frage der Wasserversorgung der Stadt Görz und nicht minder vieler Gegenden der Provinz eine brennende geworden ist, soll demnächst das bisher gesammelte reiche Untersuchungs- und Beobachtungsmaterial der Anstalt zur Veröffentlichung gelangen, um einen Beitrag zur Lösung derselben zu liefern.

Bemerkt verdient zu werden, daß auch das Wasser des 217 *m* tiefen artesischen Brunnens von Grado einer regelmäßigen Kontrolle unterzogen wird, und daß gegen seine Genußfähigkeit keine Bedenken obwalten, nachdem sogar eine alljährlich konstante Abnahme der fixen Bestandteile sich kund gibt.

4. Studien über die rationelle Bereitung der Görzer Prünellen unter Berücksichtigung des hierbei üblichen Schwefelns derselben.

Eine der wichtigsten einheimischen Hausindustrien, welche besonders in der obstreichen Gegend des Collios und in der

Umgebung von Görz betrieben wird, ist das Trocknen der Zwetschken an der Sonne.

Diese Industrie, welche nur einen Monat hindurch betrieben wird, verarbeitet durchschnittlich jährlich 10.000 *q* Obst im Werte von ungefähr 1,000.000 *K.*

Das Trocknen des Obstes geschieht in folgender Weise:

Das fast reife Obst wird mit der Hand geschält, dann einige Stunden geschwefelt, und dann auf Hürden 2 bis 3 Tage an der Sonne getrocknet. Wenn dasselbe genügend haltbar ist, wird es entkernt, etwas zusammengedrückt und weitere 1 bis 2 Tage an der Sonne, zuletzt aber im Schatten gelassen, bis dasselbe genügend getrocknet ist.

Trotz dieses primitiven Verfahrens erzeugt diese Industrie bei günstiger Witterung ein vorzügliches und wohlschmeckendes Dörrobst, welches sowohl im In- als auch im Auslande sehr gesucht und gut bezahlt wird.

In letzterer Zeit wurden jedoch die Erzeugnisse dieser Industrie von einzelnen Nahrungsmittel-Untersuchungsämtern Deutschlands wegen deren Gehaltes an schwefliger Säure beanständet und als gesundheitsschädlich erklärt, wodurch selbstverständlich der Industrie ein großer Schaden zugefügt wurde.

Um die dadurch geschaffene neue Situation richtig beurteilen zu können, mußten eine Reihe von Fragen, die sich von selbst aufdrängten, zuerst beantwortet werden. Es ergab sich die Notwendigkeit, eine Reihe von Schwefligsäurebestimmungen vorzunehmen, um erstens den Gehalt der Ware an schwefliger Säure überhaupt kennen zu lernen und zweitens die Frage beantworten zu können, ob nicht beim Lagern eine Verminderung des Schwefligsäuregehaltes eintrete. Außerdem erschien es wünschenswert, die chemische Zusammensetzung des Rohmateriales dieser Industrie, nämlich der Zwetschken, genau festzustellen.

Mit der Zusammensetzung des Rohmateriales, der Grundlage der ganzen Industrie, wollen wir beginnen.

Die mechanische Analyse der reifen Görzer Zwetschken ergab in Mittel zweier Muster folgende Werte:

Fruchtfleisch	82·03%
Hülsen resp. Schalen	12·26%
Kerne	4·53%
Verluste	1·17%
Summe . . .	99·99%

Die chemische Analyse der Hülsen resp. der Schalen der Zwetschken lieferte folgende Resultate:

Trockensubstanz . .	21·38%
Wassergehalt	78·62%
Aschengehalt	0·464%
Schwefelsäuregehalt .	0·03745%

bezogen auf ursprüngliche, frische Substanz.

Bezieht man den Schwefelsäuregehalt auf die Asche, so ergibt sich:

100 Teile Asche enthalten 8·07 Teile Schwefelsäure.

Die chemische Analyse des Fruchtfleisches ergab folgende Zahlen:

Wassergehalt	84·68%
Trockensubstanz	15·32%
Gesamtsäure, berechnet als Aepfelsäure .	0·67%
Gesamtzucker, berechnet als Invertzucker	9·285%
Traubenzucker	6·61%
Rohrzucker	2·54%
Aschengehalt	0·45%
Schwefelsäuregehalt	0·028%

100 Teile Asche enthalten 6·24 Teile Schwefelsäure.

Zu Vergleichszwecken möge noch eine Analyse der Görzer Prünellen (Amoli), entnommen als Durchschnittsmuster aus einer viele Tonnen großen Exportpartie, hier Platz finden:

Wassergehalt	33·72%
Trockensubstanz . .	66·28%
Aschengehalt	1·95%

Wie man sieht, übertrifft das Görzer Dörrobst hinsichtlich der Trockensubstanz und des Aschengehaltes ungefähr um das Vierfache die gleichen Bestandteile der frischen Zwetschken.

Was die Schwefligsäurebestimmungen in den Görzer Prünellen betrifft, so können als Ergebnis der Untersuchungen folgende Schlußfolgerungen aufgestellt werden:

1. Der Schwefligsäuregehalt der Görzer Prünellen (Amoli) schwankt innerhalb enger Grenzen, solange die Ware nicht abgelagert ist, nämlich zwischen 0·278 und 0·332 *g* schweflige

Säure, bezogen auf 1000 *g* Substanz. Hierbei muß bemerkt werden, daß die untersuchten Prünellen absolut keinen Geruch nach schwefliger Säure erkennen ließen. Eine Partie frisch geschälter, zerschnittener und absichtlich stark geschwefelter Birnen zeigte allerdings einen höheren Schwefligsäuregehalt, nämlich 0·573 *g* schweflige Säure in 1000 *g* Substanz. In diesem Falle war die schweflige Säure deutlich zu riechen. In solchem Zustande, unmittelbar nach dem Schwefeln und nahezu noch frisch, kommt jedoch kein Görzer Dörrobst in den Handel, weil es in diesem Stadium überhaupt nicht als Marktware betrachtet werden kann.

2. Beim Lagern der Prünellen in den geschlossenen Holzkisten von $12^{1}/_{2}$ *kg* oder von 25 *kg* Gewicht findet eine langsame, aber stetige Abnahme des Schwefligsäuregehaltes statt, wie nachfolgende Bestimmungen beweisen. Diese Bestimmungen wurden in derselben Partie, aber zu verschiedenen Zeiten vorgenommen. Die entsprechenden Kisten wurden erst beim Beginn der Analyse geöffnet.

			Schweflige Säure:
18. September:	1000 *g*	Substanz enthalten	0·278 *g*
1. Oktober:	1000 *g*	„ „	0·222 *g*
3. Dezember:	1000 *g*	„ „	0·123 *g*

Der Schwefligsäuregehalt nimmt, wie man sieht, bei genügender Lagerzeit ziemlich bedeutend ab, ohne daß in dem Aeußern der Prünellen (Farbe und Feuchtigkeitszustand) eine Veränderung zu konstatieren wäre.

3. Werden die Prünellen in dünnen Schichten ausgebreitet, so daß häufiger Luftwechsel stattfinden kann, so findet eine noch stärkere Abnahme des Schwefligsäuregehaltes statt, doch macht sich in diesem Falle die fortschreitende Trocknung unangenehm bemerkbar. Die Früchte schrumpfen ein, überziehen sich mit einer pulverigen Schicht von kristallisiertem Zucker und verlieren dadurch das im Handel beliebte Aussehen. Die am 8. Oktober in einer solchen Partie vorgenommene Schwefligsäurebestimmung ergab 0·205 *g* schweflige Säure in 1000 *g* Substanz, also wesentlich weniger als die vorhin angeführte Bestimmung vom 18. September 1902.

Der Gewichtsverlust beim Trocknen bedeutet für den Exporteur natürlich einen materiellen Verlust. Diese Methode kann daher nicht empfohlen werden, und zwar um so weniger,

als der Verlust an schwefliger Säure auch bei der Aufbewahrung in geschlossenen Holzkisten ein genügend großer ist. Immerhin muß man betonen, daß, nachdem medizinische Autoritäten in Nahrungsmitteln bis 1·2‰ schweflige Säure zulassen und dieses eminente Antiseptikum als unschädlich erachten, wenn diese Grenze nicht überschritten wird, so ist die Görzer Prünelle mit einem weit niedrigeren Gehalte an schwefliger Säure ebenfalls als unschädlich zu erklären, geradeso wie ein ebenso geringer Gehalt an schwefliger Säure in den Weinen auf die Gesundheit ohne Einfluß ist.

Außer den angeführten Studien wurden noch eine Reihe von Versuchen durchgeführt, welche zur Beantwortung der nachstehenden Fragen dienen sollten:

1. Ob und wie weit bei Einführung von Trockenkammern in der Prünellen-Industrie — selbst bei ungünstigen Witterungsverhältnissen — das Schwefeln des Obstes entbehrlich gemacht werden könnte.

2. Ob und unter welchen Verhältnissen ein mäßiges Schwefeln des Obstes vom sanitären Standpunkte aus noch zulässig wäre.

3. Ob das Schwefeln des Obstes überhaupt nicht vielleicht durch ein anderes, vom sanitären und gewerblichen Standpunkte aus unbedenkliches Mittel mit Vorteil zu ersetzen möglich wäre.

Die zu diesem Zwecke ausgeführten vielseitigen und eingehenden Versuche führten zu einer technischen Begründung des bis jetzt bei der Bereitung der Prünellen angewendeten traditionellen Verfahrens, insbesondere des Schwefelns, sowie zu einer Reihe von wichtigen und interessanten Ergebnissen, welche einerseits zur Einführung von Verbesserungen in der Bereitungsweise der Prünellen benützt werden können, anderseits als Anhaltspunkte zur richtigen Beurteilung dieser Erzeugnisse sowohl vom kommerziellen, als auch vom sanitätspolizeilichen Standpunkte dienen sollen.

IV. Pflanzenkrankheiten.

1. Versuche zur Bekämpfung der Peronospora mit Kupferlysol.

Im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums wurden im Einvernehmen mit der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen

Versuchsstation in Wien Versuche mit dem im Handel vorkommenden „Kyrol", ein kupferhältiges Lysolpräparat, welches sowohl insektizide als auch fungizide Eigenschaften besitzen soll, angestellt.

Das sirupdicke, dunkelgrüne Präparat mit Wasser vermengt, gibt eine milchig-grüne Flüssigkeit, welche sich leicht mit der Peronosporaspritze verspritzen läßt.

Mit Rücksicht auf die ätzende Wirkung des Präparates auf die Blattorgane wurde vor allem konstatiert, daß zur Bespritzung der Reben und der Obstbäume (Zwetschken, Pfirsiche u. dgl.) das Kyrol in Lösungen von $1—1^{1}/_{2}\%$ ohne Bedenken angewendet werden kann, während für Blumen (Veilchen etc.) nur Lösungen von einigen $^{1}/_{10}\%$ benützt werden dürfen.

Da uns das Versuchsmaterial zu einer vorgeschrittenen Jahreszeit zur Verfügung gestellt wurde, d. i. als die erste Bespritzung der Rebe mit Kupferkalk schon stattgefunden hatte, so konnte die Erprobung dieses Mittels gegen die Peronospora erst gelegentlich der zweiten Behandlung der Reben vorgenommen werden.

Dieser Versuch wurde gemeinsam mit dem Direktor der landwirtschaftlichen Schule (italienische Abteilung) in dem Versuchsweingarten der letzteren Anstalt ausgeführt. Allein mit Rücksicht auf den bereits angeführten Grund, sowie infolge der wiederholt stattgefundenen Hagelschläge konnte man bei diesem Versuche keine genügende, einwandfreie Beobachtung machen, um feststellen zu können, in welchem Grade sich das Kupferlysol zur Bekämpfung der Peronospora tatsächlich eignen würde.

Im allgemeinen wurde jedoch konstatiert, daß das Kupferlysol bezüglich der Blattorgane eine geringere Anhaftungsfähigkeit als die Kupferkalkmischung zeigt, so daß heuer bei den wiederholt stattgefundenen Gewitterregen sich dessen Anwendung minder vorteilhaft als die übliche Kupferkalkmischung erwiesen hat.

2. Beobachtungen über verschiedene Pflanzenkrankheiten.

Auf den Obstbäumen machten sich im Jahre 1902 zwei Schädlinge in besonders heftiger Weise bemerkbar, welche in früheren Jahren nur sporadisch vorkamen.

Einer derselben ist die Obstblattschabe, Coleophora hemerobiella Scop., welche die Birnblätter auf ihrer Unterseite bis auf die Oberhaut abnagt und zum Verdorren bringt, ähnlich wie dies bei einigen Minierraupen der Gattung Lyonctia H. vorzukommen pflegt. Gegen diesen Schädling läßt sich schwer ankämpfen, da man sein Auftreten leider erst dann bemerkt, wenn der Schaden nicht mehr gut zu machen ist; auch ist seine Angriffsstelle an der Unterseite der Blätter, wo man mit Bekämpfungsmitteln schwer dazu kommt. Da seine Lebensweise nicht vollständig bekannt ist, soll sie im nächsten Jahre Gegenstand von Beobachtungen sein, um namentlich die Stelle der Eierablage und die Art der Ueberwinterung dieses Insektes zu ermitteln.

Beiweitem schädlicher ist aber auf den Birnbäumen der Pilz, welcher die Weißfleckigkeit der Birnblätter verursacht, nämlich die Sphaerella Bentina Fekl., aufgetreten. Die davon befallenen Blätter begannen schon im Sommer abzufallen, so zwar, daß zur Obstlese der Baum kahl war und nur noch die von der Obstblattschabe ergriffenen, schon dürren Blätter trug.

Die Folge des frühzeitigen Abfallens des Laubes war, daß die Früchte nicht ihre volle Größe und nicht die Baumreife erreichen konnten; beim Lagern schrumpften sie ein und konnten nicht zur Lagerreife gelangen, und so kam es, daß Herbstbirnen bis im Winter hart und ungenießbar blieben und selbst edle Wintersorten nur als Kochobst zu gebrauchen waren. Es ist selbstverständlich, daß solches Obst an Wert bedeutend einbüßte und nicht exportfähig war.

Das Auftreten des Pilzes war so unvermittelt, intensiv und auf allen Sorten allgemein, daß die einzige Bekämpfungsmethode, d. i. die Bespritzung mit der üblichen Kupferkalkbrühe nicht rechtzeitig vorgenommen werden konnte. Dieses Uebel, ebenso wie der Schorf (Fusicladium pyrinum) muß beim ersten Blattaustrieb mit obiger Brühe in regelmäßigen Zeiträumen bespritzt werden, sonst ist seine Bekämpfung unmöglich.

Auch die Aepfelbäume waren von einem Blattfallparasiten befallen, nämlich von der Phyllosticta prunicola Saci; jedoch die Verbreitung und die Heftigkeit desselben war nur auf kleine Gebiete beschränkt. Bemerkenswert ist, daß der Schorf der Aepfel- und Birnbäume, Fusicladium dentriticum Fuck, be-

ziehungsweise Fusicladium pyrinum, welcher im Jahre 1902 in Krain, Steiermark und Niederösterreich äußerst kräftig und verheerend sich zeigte, im Görzerischen verhältnismäßig und in sehr beschränktem Grade wirklich schädlich auftrat.

Im Gebiete des Collio hat sich auf den Reben der Othyorynchus giraffa während zweier Generationen in heftiger Weise bemerkbar gemacht und seine Bekämpfung geschah durch Sammeln der während der Nacht am Rebstocke und unter Steinen sich sammelnden Käfer, wofür als Köder Rebblätter verwendet wurden. Dieser Schädling greift während seines Larvenstadiums die Rebwurzeln an und benagt die Rinde bis zur Bloßlegung der Gefäßbündel; der derartig verletzte Wurzelstock ist dann sehr leicht dem Wurzelschimmel ausgesetzt. Die Bekämpfung der Larve des Othyorynchus ist wohl nur durch die Bodeninjektion mit Schwefelkohlenstoff möglich, mit welchem man schon Versuche mit anscheinendem Erfolge angestellt hat.

Nachdem die Lebensweise dieses Rebschädlings nicht in vollständiger Weise bekannt ist, sollen Zuchtversuche mit demselben unternommen werden, um darüber Klarheit zu erlangen.

Zur Bekämpfung der seit einigen Jahren in den Treibhäusern von Görz stark verbreiteten und sehr schädlichen Blattkrankeit der Veilchen, Cercosorapa violae, ist auch Kyrollin, ein neues kupferhältiges Lysol, erprobt worden, jedoch leider ohne einen günstigen Erfolg dabei zu erzielen.

Diese Krankheit scheint überhaupt in den letzten Jahren an Heftigkeit derart zugenommen zu haben, daß ihre Bekämpfung nicht leicht bewerkstelligt werden kann; früher erwies sich kupfervitriolhältiges Talkpulver ziemlich wirksam, jetzt versagen, selbst präventive und wiederholte Bespritzungen mit Kupferkalkmischung oft gänzlich.

Auch im vergangenen Jahre sind seitens der Landwirte zahlreiche, von tierischen oder pflanzlichen Schädlingen behaftete Nutzpflanzen der Anstalt übersendet worden, und, wo es möglich war, wurden auch Ratschläge zu deren Bekämpfung oder Hintanhaltung erteilt.

Eine besondere Erwähnung verdient die regelmäßige Kontrolle aller aus Italien über die Görzer Reichsgrenze importierten Sendungen von jungen Maulbeerbäumchen, um das

eventuelle Vorhandensein der Schildlaus, Diaspis pentagona, konstatieren zu können; es ist dies eine wichtige Vorkehrungsmaßregel gegen die Einschleppung dieses für den Seidenzüchter so sehr gefürchteten Parasiten.

V. Verschiedene Untersuchungen.

1. Untersuchungen über die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes als Insektizid.

Bekanntlich wird der Schwefelkohlenstoff, wegen seinen eminent wirksamen Eigenschaften als Insektizid, in großem Maßstabe zur Bekämpfung der Phylloxera vastatrix angewendet. Eine übertriebene Angst wegen seiner Feuergefährlichkeit und auch Unkenntnis sind schuld, daß derselbe zur Bekämpfung der Schädlinge aus der Klasse der Insekten nur in sehr seltenen Fällen im Gebrauche steht und eigentlich in der landwirtschaftlichen Praxis noch keinen Eingang, wie er verdient, gefunden hat.

Nachdem wir durch Versuche festgestellt hatten, daß manche Insekten, deren Bekämpfung bisher nicht gelang, mit Schwefelkohlenstoff ohne jedwede Gefährdung des Menschen und ohne Beschädigung des infizierten Materials bewerkstelligt werden kann, fanden wir uns veranlaßt, behufs einer rationellen Anwendung dieses Mittels nachstehende Studien zu unternehmen:

a) Bestimmung der Entzündbarkeit von Gemischen von Schwefelkohlenstoff mit Luft.

b) Untersuchungen über die Diffusion des Schwefelkohlenstoffes in geschlossenen Räumen.

c) Untersuchungen über die Zersetzbarkeit und über die Zersetzungsprodukte der Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes unter der Einwirkung von Luft, Licht, Feuchtigkeit und bei Anwesenheit von verschiedenen gewerblichen und landwirtschaftlichen Produkten, welche von Insekten befallen werden.

d) Ermittlung im Wege des Experimentes des geeigneten Zeitpunktes, der günstigen Temperatur, der Zeitdauer und der erforderlichen Schwefelkohlenstoffmenge zur sicheren und raschen Tötung einiger der verbreitetsten Insekten, welche für die Landwirtschaft oder in der Haushaltung besonders schädlich sind.

e) Studien über die zweckmäßigste Konstruktion feuersicherer Desinfektionsapparate, sowie von freistehenden großen Desinfektionskammern aus Mauerwerk; Erprobung von Vorrichtungen zur raschen Auslüftung der Apparate und der Kammern nach erfolgter Desinfektion.

Die Ergebnisse dieser Studien werden in Bälde veröffentlicht und vorläufig mag nur erwähnt werden, daß der Schwefelkohlenstoff eine weit ausgedehntere Anwendung zuläßt, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Außer den Schädlingen der aufgespeicherten Körnerfrüchte und der landwirtschaftlichen Sämereien können mit bestem Erfolge auch die Insekten, welche Konserven, Dörrprodukte, Selchfleisch, Speck, Zwieback, Teigwaren befallen, bekämpft werden; der üble Geruch der Schwefelkohlenstoffdämpfe verschwindet in kürzester Zeit, ohne die geringsten Spuren zurückzulassen, so zwar, daß die Genußfähigkeit der desinfizierten Nahrungsmittel nicht im mindesten daran leidet. Selbst die so schwer zu bekämpfenden Bohrkäfer des Werkholzes werden durch dieses Insektizid zerstört und seine Wirkung bewährt sich, wenn die richtige Konzentration angewendet wird, bei allen Stadien der Insektenmetamorphose und selbst bei den Eiern.

Seine Anwendung in sehr großem Maßstabe bewährte sich auch bei verschiedenen gewerblichen Manufakten, welche von Bohrkäfern infiziert waren, ohne daß hierbei das äußere Aussehen, z. B. die Farben, der Metallglanz und die sonstigen Eigenschaften derselben irgendwelche Einbuße erlitten hätten.

Diese äußerst erwünschte Unschädlichkeit der Schwefelkohlenstoffdämpfe für eine Menge landwirtschaftlicher und gewerblicher Produkte hat darin ihren Grund, daß eine chemische Zersetzung derselben unter den gewöhnlichen Umständen, unter welchen die Operationen der Desinfektion erfolgen, nicht stattfindet. Und gerade der Gehalt an Schwefel im Schwefelkohlenstoff war hauptsächlich Ursache, daß man dieses vorzügliche Insektizid in so vielen Fällen unberücksichtigt ließ, man fürchtete eben, daß dieser Bestandteil üble Folgen auf die zu desinfizierenden Materialien habe. Unsere vergleichenden Versuche haben aber den gegenteiligen Beweis geliefert, ohne daß hierbei irgendwelche Unzukömmlichkeit sich einstellen

würde; dadurch ist dem Schwefelkohlenstoff eine ausgedehntere Anwendung als die bisherige gesichert.[1])

VI. Untersuchungstätigkeit.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung ist ersichtlich, welche Tätigkeit die Versuchsstation auf dem Gebiete der chemischen Analysen und der mikroskopischen Untersuchungen im Jahre 1902 entfalten konnte.

Manche der ausgeführten Analysen wurden behufs Erstattung von fachlichen Gutachten für Behörden, Munizipien und Private unternommen, und verdienen deshalb eine spezielle Erwähnung, andere Untersuchungen sind wegen der erhaltenen Resultate bemerkenswert. So z. B. eine Untersuchung über die Wertbestimmung verschiedener Weihrauchmuster; eine vergleichende Untersuchung über das Verhältnis, welches über Essigstich und den Gehalt an flüchtigen Säuren in gewissen Weinen der Rebsorte Pinot noir obwaltet; Ermittlung der Zusammensetzung eines Geheimmittels gegen die Phylloxera, welches überraschenderweise nur aus Teerfarbstoffen zusammengesetzt und in Wasser mit dunkelblauer Farbe löslich war; Untersuchung von Thomasphosphatmehl auf Wunsch der Versuchsstation der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Klagenfurt nach einer genau vorgeschriebenen Methode; ausführliche Untersuchung eines Honigmusters mit der größten Linksdrehung im Polarisationsapparate, welche bisher an der Görzer

[1]) In Anbetracht der großen Schäden und der unersetzlichen Verluste, welche gewisse Bohrkäfer in den Bibliotheken und in den Archiven anrichten, und in Berücksichtigung, daß wirksame Mittel dagegen bisher nicht bekannt waren, hat der im Jahre 1900 in Paris tagende internationale Kongreß der Bibliothekare einen Preis von 1000 Francs ausgeschrieben für jenen Bewerber, welcher die Arten, die Lebensweise und Verbreitungsart dieser Insekten wissenschaftlich studiert und beschreibt, sowie eine wirksame und allgemein anwendbare Bekämpfungsmethode dagegen in Vorschlag bringt. Auf Grund seiner Untersuchungen, sowie erfolgreichen Bekämpfungsversuche in der stark infizierten Seminarbibliothek in Görz war der Berichterstatter in der Lage, an dem obigen Preis zu konkurrieren, welcher, unter 23 Bewerbern, ihm auch von der Jury einstimmig zuerkannt wurde.

Die Bekämpfung der Bücherwürmer aus der Familie der Anobiden und der übrigen Bücherschädlinge gelingt vollkommen mittels Schwefelkohlenstoff; vergleichende Proben mit den verschiedensten, für den Bucheinband und für den Buchdruck oder die Buchillustration verwendeten Materialien haben die gänzliche Ungefährlichkeit dieses Mittels dargetan.

Versuchsstation bei hierländischen Honigarten beobachtet wurde; chemische und mikroskopische Untersuchung über die Genußfähigkeit von Paradeiskonserven für das k. k. Kreisgericht in Rovigno; Analyse einiger im Görzer Handel vorkommenden Futtermittel u. a. m.

Die Versuchsstation führte auch die Düngerkontrolle für die k. k. Ackerbaugesellschaft und für mehrere landwirtschaftliche Genossenschaften der Görzer Provinz aus, welche Kontrolle um so wichtiger ist, als die Differenzen zwischen garantiertem und wirklichem Gehalte an Pflanzennährstoffen häufig noch recht erhebliche sind.

Die Kontrolle über die aus Italien importierten Weine wurde in der auch im Vorjahre geübten Weise durchgeführt.

Aus dem Ergebnisse der Ueberprüfung der italienischen Importweine, welche zum ermäßigten Zollsatze eingeführt wurden, verdient hervorgehoben zu werden, daß in den letzten Jahren 1901 und 1902 nicht ein einziges Muster mit mehr als 2 *g* Kaliumsulphat pro Liter gefunden werden konnte. — 80% resp. 85% der geprüften Weine besaßen ganz normale Kaliumsulphatgehalte von 0·3 bis 0·5 *g* pro Liter.

Das früher so häufige Gipsen der Weine hat also fast vollständig aufgehört.

Wie schon seit einer Reihe von Jahren, so war die Versuchsstation auch 1902 an der mikroskopischen Ueberprüfung und Untersuchung von Schmetterlingspaaren beteiligt; außerdem wurden noch Grainsproben und Raupenmuster untersucht. Die Gesamtzahl der mikroskopisch untersuchten Objekte für Seidenzuchtzwecke betrug 30.856.

Erwähnenswert ist noch, daß die beiden Herren kön. ung. Seidenbauinspektoren A. Prehal und L. Kopetzky im Auftrage der ungarischen Regierung an der Görzer Versuchsstation Unterricht über die Seidenzucht während der ganzen Zuchtkampagne erhielten.

Schließlich muß angeführt werden, daß im vergangenen Jahre 94.500 Schnittreben aus verschiedenen Bezugsquellen für Rechnung von Privaten und über Auftrag des k. k. Ackerbauministeriums dem Desinfektionsverfahren mittels Abbrühung nach der im Tätigkeitsberichte 1901 beschriebenen Methode unterworfen wurden. Auf diese Weise war es möglich, die Gefahr der Phylloxeraverschleppung wirksam hintanzuhalten.

A. Der chemischen Analyse wurden unterzogen:

1. Oenochemische Analysen.

		Anzahl der quantitativen Bestimmungen	Anzahl der qualitativen Ermittlungen
280	Weinmuster aus Sendungen italienischer Importweine, welche im Auftrage des k. k. Ackerbauministeriums analysiert wurden . . .	312	34
26	Weinmuster, eingesandt infolge Beanständung seitens der k. k. Zollämter	176	2
4	Weinmuster, eingesandt von k. k. Bezirkshauptmannschaften und Munizipien	20	8
88	Weinmuster, eingelangt von Privaten	264	5
398	Weinmuster	772	49

2. Verschiedene Analysen.

398	Weinmuster	772	49
1	Biermuster	3	5
1	Essigmuster	6	3
10	Wasserproben	46	46
13	Schwefelmuster	13	17
2	Kupfervitriole	4	—
16	Düngermuster	45	1
2	Milchmuster	12	—
1	Honigmuster	6	2
3	Futtermittel	10	—
1	Muster von frischen Zwetschken .	8	—
6	Muster Prünellen und anderes Dörrobst	6	—
9	Puppenmuster	9	—
9	Kokonsmuster	9	—
22	Proben von Maulbeerbaumlaub . .	64	—
17	Rohmaterialen und Produkte der Industrie	17	53
5	Varia	2	6
516	Analysenobjekte	1032	182
	Hiezu kommen noch die Schwefelkohlenstoff-Untersuchungen mit .	82	22
		1114	204

B. Der mikroskopischen Untersuchung wurden unterzogen:

	Anzahl der quantitativen Bestimmungen	Anzahl der qualitativen Ermittlungen
Grainsproben		7
Muster der Seidenraupen		78
Schmetterlingspräparationen zur Superkontrolle . .		579
Schmetterlingspaare		30.192
Gesamtzahl der mikroskopisch untersuchten Objekte		30.856

J. Bolle,
Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen
Versuchsstation in Görz.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Spalato im Jahre 1902.

I. Chronik und Verwaltungsangelegenheiten.

Besonders hervorzuheben ist das seltene Ereignis des Besuches der Versuchsanstalt durch Seine Exzellenz den Herrn k. k. Ackerbauminister, Karl Freiherrn von Giovanelli, welcher am 4. April des Berichtsjahres stattfand. Es begleitete Seine Exzellenz der Referent für Versuchswesen des k. k. Ackerbauministeriums, Herr k. k. Ministerialrat und nunmehriger Sektionschef Prof. Emerich Dr. Meissl. Während der Besichtigung der Laboratorien und Sammlungen ließ sich Seine Exzellenz über die Aufgaben der Anstalt, ihr bisheriges Wirken etc. genau informieren und sprach beim Abschiede die vollste Zufriedenheit und Anerkennung aus.

Bezüglich der Personalveränderungen sei Nachstehendes berichtet:

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 14. Januar 1902, Nr. 30.900/1038 ex 1901, wurde den technischen Hilfsbeamten Heinrich Lovat und Anaklet Gazzari das Jahreshonorar auf 1920, bezw. 1680 *K* vom 1. Januar des Berichtsjahres an erhöht.

Der Assistent Camillo Ehrmann wurde durch Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 26. Februar 1902, Nr. 5552/203, an die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien in gleicher Eigenschaft versetzt und am 18. März des Berichtsjahres von seiner hierämtlichen Dienstleistung enthoben.

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 17. Mai 1902, Nr. 8457/294, wurde der technische Hilfsbeamte

Heinrich Lovat zum k. k. Assistenten in der X. Rangsklasse ernannt. Gleichzeitig wurde dem technischen Hilfsbeamten Anaklet Gazzari das Jahreshonorar auf 1920 *K* abermals erhöht.

Im Juli wurde dem Assistenten Johann Slaus-Kantschieder ein vierwöchentlicher Erholungsurlaub bewilligt. Im August begab sich der Assistent Heinrich Lovat zur vierwöchentlichen militärischen Waffenübung, wonach ihm aus Gesundheitsrücksichten ein ebensolanger Urlaub gewährt wurde.

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 29. Juli 1902, Nr. 19.956/733, die Entsendung des Anstaltsleiters zu dem in Krems stattgehabten VII. österreichischen Weinbaukongresse genehmigt und demselben nachträglich dafür einen Pauschalbetrag von 400 *K* bewilligt (Erlaß vom 21. Oktober 1902, Nr. 28.194/1065).

In Gemäßheit der Verordnung des k. k. Ackerbauministeriums vom 21. Mai 1902, Nr. 12.377/1028, ist der Anstaltsleiter als stimmberechtigtes Mitglied der Landeskommission für Weinbauangelegenheiten in Dalmatien eingesetzt worden.

Mit 1. November trat Berichterstatter in den Genuß des ihm gebührenden II. Quadrieniums (Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums vom 3. Oktober 1902, Nr. 23.834/897).

Das k. k. Ackerbauministerium hat mit Erlaß vom 5. November 1902, Nr. 28.330/1073, den hierämtlichen Diurnisten Desiderius Quessich zum Kanzleigehilfen bestellt und in seiner bisherigen Verwendung und dem Bezuge von monatlichen 120 *K* belassen.

Im Berichtsjahre hat leider die Versuchsstation den Verlust eines ihrer wissenschaftlichen Mitarbeiter zu beklagen!

Der Assistent **Heinrich Lovat,** k. u. k. Lieutenant i. d. R. des Infanterieregimentes Graf Grünne Nr. 43, starb plötzlich am 2. November 1902.

Wegen seines Charakters und seiner sonstigen guten Eigenschaften war der Verstorbene bei seinen Kollegen sehr beliebt. Assistent Lovat war eine ausgezeichnete, sehr gewissenhafte und verläßliche, fachliche Hilfskraft und das österreichische landwirtschaftliche Versuchswesen hatte in ihm einen eifrigen Mitarbeiter gewonnen, dessen Tod alle, die ihn kannten, ungemein schmerzlich berührte.

So wurde der Personalstand der Anstalt so stark reduziert, daß derselbe am 31. Dezember 1902 nur folgende Kräfte zählte:

1. Anstaltsleiter: Adjunkt Franz Gvozdenović.
2. Assistent: Johann Slaus-Kantschieder.
3. Technischer Hilfsbeamte: Anaklet Gazzari.
4. Kanzleigehilfe: Desiderius Quessich.
5. Laborant: Anton Suglić.
6. Hilfsdiener: Matthäus Puizina.

Von wichtigeren Verwaltungsangelegenheiten wären folgende zu erwähnen:

Ueber Anregung der Anstaltsdirektion hat das Präsidium des k. k. Appellationshofes in Zara mit Erlaß vom 19. Juni 1902, Präs. Nr. 5213/26, an sämtliche Gerichte des Landes genaue Weisungen darüber erteilt, wie die Untersuchungskostenfrage in Durchführung des Nahrungsmittelgesetzes in den einzelnen Fällen zu behandeln und zu erledigen sei. Desgleichen hat die k. k. dalmatinische Statthalterei mit Erlaß vom 13. März 1902, Nr. 31.420/V ex 1901, gegenüber der ihr unterstellten Gewerbebehörden I. Instanz getan.

Mit an das k. k. Ackerbauministerium gerichtetem Bericht vom 14. April 1902, Nr. 623, hat die Direktion die Erwirkung der Zoll-, resp. Verzehrungssteuerfreiheit der aus dem In- und Auslande stammenden Sendungen von Proben (Muster), welche zu Versuchs- und Untersuchungszwecken bestimmt sind und einzeln das Maximalgewicht bei festen Körpern von 1 *kg* und bei Flüssigkeiten in Flaschen von 1·8 *kg* nicht überschreiten, ohne Rücksicht auf das Gesamtgewicht der betreffenden Sendung, angeregt.

Ueber Auftrag des k. k. Ackerbauministeriums vom 4. Juli 1902, Nr. 17.901/641, wurden dem k. u. k. österr.-ungar. Konsulate in Korfu der Situationsplan, sowie die Beschreibung der einzelnen Räumlichkeiten der Station übersendet.

Da der Mietvertrag für das gegenwärtig bezogene Gebäude mit dem Jahre 1902 endete und der Hauseigentümer für die Erneuerung desselben solche Bedingungen stellte, welche für den Staat nicht annehmbar waren, da weiters der projektierte Bau des neuen Institutsgebäudes nicht in Angriff genommen war, so war die Versuchsstation der Gefahr ausgesetzt, um nicht obdachlos zu werden, in ganz unpassende, un-

genügende und unbequeme Lokalitäten provisorisch zu übersiedeln. Zum Glücke ist es dem Anstaltsleiter nach langwierigen Unterhandlungen und mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums gelungen, den besagten Vertrag unter den bisherigen Bedingungen zu verlängern, so daß die Anstalt auf die Vollendung des neuen Heimes, dessen Bau demnächst angefangen werden soll, ungestört warten kann.

Von manchen gewichtigen Nachteilen und Mißständen veranlaßt, welche die Bestimmung des § 11 der Dienstesinstruktion der Anstalt bezüglich der Verteilung an das fachtechnische Personale der einlaufenden Analysentaxen erfahrungsgemäß in sich birgt, hat die Anstaltsdirektion mit motiviertem Bericht vom 20. Dezember 1902, Nr. 1763, dem k. k. Ackerbauministerium die Abänderung des zitierten Paragraphen in dem Sinne beantragt, daß für die Versuchsstation in Spalato, anstatt der jetzt üblichen Taxanteile, fixe „Analysenzulagen" eingeführt werden. Das Ausmaß der jährlichen Zulagen hätte jeweils über Antrag des Anstaltsleiters das Ackerbauministerium zu bestimmen.

II. Fachliche Tätigkeit.

1. Landwirtschaft.

A. In Gemäßheit des entworfenen Programmes, welches im vorjährigen Berichte erwähnt wird, schreitete im Berichtsjahre die Versuchsstation an der Durchführung der Versuche über die Kultur der Teepflanze in Dalmatien.

Da die im vorigen Winter aus dem Kaukasus eingelangten und ziemlich gut erhaltenen jungen Teepflänzchen nicht gleich zur Verteilung gelangen konnten, so wurden dieselben in Töpfe gepflanzt. Eine zweite von Batum per Schiff expedierte Pflanzensendung ist erst Ende März in sehr leidlichem Zustande angekommen. Anfang April wurden diese Pflanzen an die bereitwilligst sich angemeldeten Versuchsanstellern verteilt. Die Vorbereitung des Bodens, die Anpflanzung etc. geschah nach einheitlichen, von der Versuchsstation aus erteilten Instruktionen.

Die Versuche wurden angestellt in: Budua (Versuchsansteller die Herren: Gjuro Zenović und Braća Zambelić) Teodo (k. u. k. Marine-Werkführer, Anton Nedvich, Oberlehrer Anton Žeželić), Castelnuovo di Cattaro (Oberst i. R.

Slavko Gjurcovich in Bijela, V. G. Lombardić in Topla und der k. k. Straßenmeister K. Spalatin in Castelnuovo), Valdinoce und Cannosa (Gerichtsbezirk Ragusa: Bürgermeister L. Vlajki, Industrieller M. Buć und Großgrundbesitzer Conte Vito Bassegli-Gozze), schließlich Smokvica und Kčara (Gemeinde Blatta, Insel Curzola: Oberlehrer Fr. Tomašić und Kapitän V. Krajančić). Parallelversuche sind überdies in Castelvitturi (bei Herrn Lambert Edler von Cambj) und Stobreć (bei Spalato: bei Herrn Prof. J. von Cindro) vorgenommen worden.

Die eingesetzten jungen Pflanzen haben überall ziemlich gut Wurzel gefaßt und sind anfänglich während der regnerischen Zeit, bis in den Monat Juni hinein, besonders in den südlicheren Versuchsorten, befriedigend gediehen. Die darrauffolgende außerordentlich starke und beinahe drei Monate andauernde Dürre war jedoch die Ursache, daß die Pflanzen stark in der Entwicklung zurückgeblieben sind, wovon viele (bei 50%) zu Grunde gingen. Die übrig gebliebenen Pflänzchen haben sich später etwas erholt, ja einige in Bijela und Teodo sogar geblüht.

Die weiteren Beobachtungen, welche sich auf mindestens vier Jahre erstrecken müssen, werden dann entscheiden lassen, ob die Teekultur in Dalmatien vom botanischen Standpunkte überhaupt möglich sei. Es handelt sich ja um eine perennierende Pflanze, welche erst im vierten bis sechsten Jahr (wie z. B. die Rebe) in Ertrag kommt. Da, wie gesagt, das Pflanzenmaterial selbst nicht das beste war, so war a priori zu vermuten, daß die damit anzustellenden Versuche keine maßgebende Beurteilung zulassen würden.

Es wurde daher die Idee gefaßt, in Spalato eine Teebaumschule mit direkt aus Tschakwa bei Batum (Kaukasus) durch die Liebenswürdigkeit des Herrn V. v. Simonson, Verwalter der kais. russ. Appanagen dortselbst, erhaltenen, frischen Samen anzulegen, welch' letztere voraussichtlich bessere, sozusagen akklimatisierte, d. h. gegen die dalmatinischen Witterungsverhältnisse mehr abgehärtete Setzpflanzen hätten liefern müssen, welche sich zur Fortsetzung der Kulturversuche besser eignen sollten. Die Baumschule wurde gleich im Frühjahr angelegt. Dabei wurden alle gebotenen Maßnahmen angewendet, welche, wie das Sortieren des Saatgutes, Einweichen desselben in lau-

warmem, kampherhältigem Wasser, Vorkeimen etc., das Reussieren und gedeihlichere Fortkommen der jungen Pflänzchen zu sichern hätten. Die vorgekeimten Sämlinge wurden teils in Töpfe, teils aber im Freien, in vorbereitete Erdbeete gesetzt. Erstere sind unweit besser gelungen als letztere, welche von der Sommerdürre und vom Insektenfraß an den Wurzeln vielfach zu leiden hatten. Ende November gelangten erstere Teepflänzchen an die verschiedenen Versuchsansteller zur Verteilung, wonach dieselben auf ihren Standort gepflanzt wurden.

Erst dann, wenn diese Versuche abgeschlossen sein werden, und dies kann, wie gesagt, vor vier Jahren nicht der Fall sein, wird man von einem positiven oder negativen Erfolge sprechen und eventuelle Vorschläge zur Einführung der Teekultur in Dalmatien machen können.

B. Wegen der bereits angeführten Personalveränderungen konnte die vom chemisch-technologischen Standpunkte bereits abgeschlossene Studie über die Früchte des Sandbeerbaumes (Arbutus unedo) und den daraus zu gewinnenden Branntwein nicht druckreif werden, was hoffentlich nächstes Jahr geschehen wird. Zur Ermittlung der bezüglichen beiläufigen Produktion des Landes wurde eine Umfrage an alle beteiligten Gemeinden zugestellt, aus welchen nachstehende interessante Daten entnommen werden konnten:

Die durchschnittliche Jahresproduktion an reifen Sandbeeren, welche allerdings großen Schwankungen unterliegt, übersteigt 100.000 *q*. Bei einem mittleren Zuckergehalte von 10% stellt obiges Quantum 10.000 *q* Zucker vor, welcher rund 6000 *hl* absoluten Alkohol, entsprechend 12.000 *hl* 50grädigen Branntwein liefern kann. Da letzterer einen Preis von mindestens 80 *K* pro 1 *hl* erzielen kann, so bedeutet die besagte Sandbeerproduktion für das Land einen Rohertrag von rund einer Million Kronen.

Als Hauptproduktionsgebiete sind sämtliche dalmatinische Inseln, südlich von Spalato, insbesondere Curzola und Brazza, dann die Küstengemeinden südlich der Halbinsel Sabbioncello zu nennen. Die Sandbeerbäume wachsen zum großen Teil auf Gemeindegüter. Die Arbutusfrüchte der Gemeinde- und Privatgüter stehen jedermann zur freien Verfügung, so daß die Bevölkerung sich nur der Mühe unterziehen müßte, dieselben zu

pflücken. Eine Brennerei, welche auf den Ankauf der Früchte angewiesen wäre, könnte allerdings auf die Dauer nicht bestehen, da die Distanzen zu groß sind und die Transportkosten zu hoch ausfallen. Wohl aber könnten kleinere Brennereien, insbesondere wenn auf genossenschaftlicher Basis gegründet, eine sehr lohnende Arbeit damit finden.

Zur Beschleunigung der Vergährung der Sandbeerenmaische hat sich, neben der Aufbewahrung in wärmeren Lokalen, ein Zusatz von frischen oder vergohrenen, jedoch gesunden Weintrestern oder von gesundem Weingeläger (Hefe) als sehr vorteilhaft erwiesen. Ungefähr eine Woche nach der Einleitung der Gährung ist es angezeigt, die noch gährende Maische auszupressen. Die erhaltene Flüssigkeit erfordert zirka weitere zwei Wochen zur vollständigen Vergährung. Dieselbe liefert einen sehr feinen Branntwein von angenehmem, an Johannisbrot erinnernden Aroma. Auch die Preßkuchen können zur Gewinnung von Branntwein etwas minderer Qualität verwendet werden. Da die Flüssigkeit (Sandbeerwein) stark sauer ist (sie enthält 10 bis 20% Gesamtsäure, als Apfelsäure berechnet), so empfiehlt es sich, dieselbe, zur Verhütung einer starken Abnutzung der Destillierblase, vorher (mit Kalkmilch oder Soda) zu neutralisieren.

2. Pflanzenkrankheiten und Schädlinge.

Um einer ihrer wichtigsten statutarischen Aufgaben, d. h. die Erforschung und besonders die Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen Dalmatiens, im erhöhten Maße gerecht zu werden, hat die Versuchsstation im Monate März des Berichtsjahres eine „Einladung zur Mitarbeit an der Bekämpfung der Feinde unserer Kulturpflanzen" in serbo-kroatischer Sprache verfaßt und in Druck gelegt, welche an sämtliche Gemeinden und Gemeindefraktionen, an die Pfarrämter und Volksschulen, an die landwirtschaftlichen Wanderlehrer und alle landwirtschaftlichen Korporationen des Landes zugestellt wurde.

Der Erfolg dieser amtlichen Einladung war ziemlich zufriedenstellend. Die zahlreichen, von der Provinz aus eingelangten Anfragen und Berichte gaben zu weiteren Beobachtungen und Studien auf diesem Gebiete Anlaß. Indem die Erörterung bezüglich der Reben- und Olivenbaumfeinde den späteren be-

treffenden Kapiteln vorbehalten wird, seien nachstehend einige einschlägige Beobachtungen über die Feinde der übrigen dalmatinischen Kulturpflanzen mitgeteilt.

Hauptsächlich infolge des überaus milden Winters sind alle möglichen Pflanzenläuse, hie und da sogar sehr gefährlich, aufgetreten. Insbesonders die Blattläuse (Aphis amygdali, persicae und cerasi) verursachten auf Mandel-, Pfirsich-, respektive Kirschbäume bedeutende Schäden. Auch auf Pferdebohnen und Kürbisgewächse sind spezielle Aphisarten beobachtet worden. Die Anwendung von Tabakextrakt in Seifenemulsion hat gegen diese Schädlinge stets gute Erfolge geliefert. Die Blutlaus (Schyzoneura lanigera) ist nur stellenweise, insbesonders auf dem Hochplateau aufgetreten. Von den Schildläusen ist Lecanium cerasi besonders zu nennen, welche in Poljica von Spalato die Maraskenbäume ziemlich stark befallen hat.

Schädlinge aller Art aus der Ordnung der Käfer und Schmetterlinge waren insbesonders auf Obstbäumen massenhaft zu konstatieren. Nicht selten war der Borkenkäfer (Bostrychus dispar) auf Apfelstämme und Zweige anzutreffen. Der Pflaumenbohrer (Rynchites cupreus) hat speziell in Poljica von Spalato große Schäden angerichtet. Von den Schmetterlingen war die Apfelbaum-Gespinnstmotte (Hyponomeuta malinella) am meisten verbreitet.

Interessant war folgender Fall vom gleichzeitigen Auftreten mehrerer Schädlinge, welche ganze Kohlfelder im Bezirke von Cattaro verwüsteten. Die Kohlstengeln waren inwendig mit verschieden großen, teilweise schon verpuppten Raupen dicht besetzt. Dieselben lieferten in Brutkasten nachstehende Insekten: den grünglänzenden Rüsselkäfer (Baridius chloris), den Rüsselkäfer, Lixus ochraceus, und endlich die winzige Kohlfliege Anthomyia brassicae.

Von Schädlingen der Forstkulturen wurden beobachtet: Ein Blattrüßler auf Eichen, wahrscheinlich Polydrosus cervinus, der Weißpunkt-Rüsselkäfer (Pissodes notatus) auf Kiefern, dessen Käfer schon im April zu erscheinen begannen; der Knospenwickler (Retinia oder Tortrix turoniana) ebenfalls auf Kiefern. Die kleinen Schmetterlinge wurden schon im Juni beobachtet. Die besorgniserregende Verkrümmelung und Austrocknung der Maitriebe an ausgedehnte Kiefernpflanzungen

konnte mit der Anwesenheit weder von vegetabilischen noch animalischen Parasiten, wohl aber als Ursache der anhaltenden Dürre erklärt werden.

Die Erforschung der Ursache des Zurückgehens und Absterbens der Chrysanthemumpflanze (Chrys. cinerariaefolium) trat diesmal über Veranlassung mehrerer Landwirte aus Spizza (Süddalmatien) wieder auf die Tagesordnung. Eine genaue Untersuchung der eingelangten Pflanzen ergab folgende Ergebnisse: Im Wurzelmarke einer einzigen Pflanze wurde die Larve (sogenannter „Drahtwurm") des Saatschnellkäfers (Agriotes lineatus) angetroffen; obzwar die Drahtwürmer für die Kulturen überhaupt sehr gefährlich werden können, so war der konstatierte vereinzelte Fall trotzdem als Erklärung der Erscheinung nicht anzunehmen. Unter dem Mikroskope wurde weiters die Anwesenheit eines saprophitischen Pilzes der Gattung Dematophora bestätigt und schließlich, was das meiste Interesse beansprucht, eine Wurzelnemathode entdeckt, welche mit der Anguillula oder Heterodera radicicola identisch sein dürfte. Somit ist die wahre Ursache des Absterbens der Chrysanthemumpflanze sicher festgestellt. Selbst die Anwesenheit der Dematophora kann eher als Folge betrachtet werden, da sie gewöhnlich die in Zersetzung begriffenen oder irgendwie beschädigten unterirdischen Pflanzenorgane befällt. Diese Entdeckung, welche als vorläufige Mitteilung angesehen werden soll, da weitere einschlägige biologische Studien zur Bestimmung der Aelchenart demnächst angestellt werden, hat eigentlich für das Land insofern eine höchst traurige Bedeutung, als der besagte Schädling sehr schwer und nur unter Anwendung von ausgedehnten Maßnahmen zu bekämpfen ist, während derselbe anderseits die progressive Vernichtung der einst sehr ertragreichen, einheimischen Kultur droht. Erstere erklärt uns den Grund, warum viele Landwirte die Chrysanthemumkultur haben bereits aufgeben müssen.

3. Weinbau und Kellerwirtschaft.

Besondere Aufmerksamkeit hat die Versuchsstation dem Auftreten und der Bekämpfung der Rebfeinde zugewendet.

In der Gemeinde Drniš und auf mehreren nördlicheren Inseln Dalmatiens wurde im April eine Grillenart (Gryllus

desertus, volkstümlich „popić" oder „mede" genannt) als Rebenschädling beobachtet. Derselbe hat dort durch Fraß der Knospen und jungen Triebe, welches Geschäft das Insekt während der Nacht besorgt, großen Schaden angerichtet. Auch die Raupen des Schmetterlings Agrotis aquilina sind als gefährliche Rebfeinde, indem dieselben sämtliche grüne Teile zusammenfraßen, in einigen Orten der Poljica von Spalato aufgetreten. Dagegen wurde eine stärkere Tabakextrakt-Seifenemulsion, jedoch mit unsicherem Erfolg versucht.

Die Peronospora hat sich im Berichtsjahre, dank der feuchten Witterung im Frühjahre sehr frühzeitig, bereits Ende April, gezeigt. Die bald darauf eingetretene Kühle, mit Schneefällen auf den Bergen begleitete Witterung behinderte jedoch die Krankheit in ihrer weiteren Entwicklung. Stellenweise vorgekommene Hagelschläge und öftere Sciloccostürme haben vielfache Verletzungen der Rebteile, insbesonders der jungen Trauben hervorgerufen. Letztere wurden alsbald faul und morsch und fielen sodann bei der leisesten Erschütterung der Pflanze ab. Die mikroskopische Untersuchung ließ im verfaulten Gewebe das Mycel des „Rot blanc" (Charrinia diplodiella) nachweisen.

Die durch öftere Sciroccostürme und reichliche Regengüsse begleitete unbeständige und meist kühle Witterung, welche bis Ende Juni andauerte, verursachte wiederholte Schwefelungen und Bespritzungen, welche dem Ausbreiten sowohl des Oidiums als der Peronospora allerdings eine Schranke zogen. Beide Krankheiten sind im Sommer wegen der eingetretenen, außerordentlich starken Dürre beinahe vollständig verschwunden.

Ein heftiger Wolkenbruch nebst orkanartigem Sturm am 12. Juni, welcher sehr weite und breite Landzonen heimsuchte, beschädigte die Weingärten, speziell jene des Bezirkes Spalato, auch dadurch, daß der Befruchtungsakt insbesonders der Rebsorte Ninčuša, welche in voller Blüte sich befand, wesentlich gestört wurde und somit letztere Trauben mit spärlichen Beeren lieferte.

Die Anthraknose (Sphaceloma ampelinum) hat im Berichtsjahre bedeutend an Verbreitung zugenommen. Aus dem Hochplateau sind ebenfalls sehr ausgedehnte Infektionen, viele älteren Datums, gemeldet worden.

Berichterstatter stellte über die neueren Erfahrungen in der Bekämpfung der Rebfeinde, mit Ausschluß der Phylloxera, ein Referat zusammen, welches dem VII. österreichischen Weinbaukongresse in Krems vorgelegt wurde.

Ueber Einladung der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien (Note vom 24. Juni 1902, Nr. 73) im Zusammenhange mit dem Erlasse des k. k. Ackerbauministeriums vom 6. Juni 1902, Nr. 10206/352, hätte die Versuchsstation an der Erprobung des Dr. Raupenstrauch schen Kupferlysols, auch „Kyrol" genannt (in welchem ein Teil des in der Seife gebundenen Alkalis durch Kupfer ersetzt ist), gegen Peronospora, wie auch gegen die sonstigen Wein- und Obstbau gefährdenden Pilze und Tiere mitzuarbeiten gehabt. Wegen der vorgeschrittenen Saison und Mangel an Gelegenheit konnte dies jedoch nicht geschehen. Abgesehen davon, daß man hier aus alter Erfahrung für solche Neuigkeiten nicht besonders begeistert ist, könnte man zwar vom chemischen Standpunkte dem neuen Mittel schon a priori eine anhaltende und sichere Wirkung gegen Peronospora absprechen. Die Verbindung des Kupfers ist in der direkt von obiger Firma erhaltenen Versuchsprobe sehr unbeständig, so daß sich beim Stehen Kupferoxydul in großer Menge abscheidet. Die frisch erhaltene Probe enthielt aber nur 3·18% Kupfer als Kupfersulfat. Angenommen eine starke Verdüngung des Mittels (1 bis 2%, da stärkere reine Lysollösungen der Vegetation selbst schaden können) wird die darin enthaltene Menge Kupfer verschwindend klein, welche übrigens, da in löslicher Form vorhanden, leicht durch den Regen abgewaschen werden kann. Bezüglich der erhofften Wirkung des Kyrols gegen die sonstigen Pflanzenfeinde kann man ebenfalls nicht viel erwarten, da sich das einfache Lysol in der Bekämpfung der animalischen Feinde überhaupt wenig bewährt hat und sein Erfolg gegen Pilze gleich Null bezeichnet werden kann.

Interessant, wenigstens vom wissenschaftlichen Standpunkte, dürfte folgender Fall einer pathologischen Erscheinung der Rebe sein, worüber noch jetzt keine volle Klarheit herrscht. Im Mai erhielt die Versuchsstation aus Orašac (Valdinoce, Bezirk Ragusa) ganz krankhafte Reben der dort einheimischen Varietät „Bumba", welche angeblich allein von der fraglichen Krankheit befallen wird. Diese Krankheit oder krankhafte Er-

scheinung soll schon vor zirka 15 Jahren dort beobachtet worden sein. Die äußerliche Beschreibung derselben ist folgende: Im ersten Jahre des Auftretens der Krankheit bekundet die Rebe ein kümmerliches Wachstum, die jungen Triebe entwickeln sich schwach, die Internodien bleiben kurz, die Blätter klein. Schon im zweiten Jahre stirbt der obere Teil der Rebe teilweise oder vollständig ab, während gleichzeitig an der Basis des Stockes neue, ziemlich kräftige Triebe emporwachsen, welche aber schon im nächsten Jahre demselben Schicksal unterliegen. Das alte Holz der kranken und zum Teil abgestorbenen Rebe springt allmählich auf und läßt einen gelblichen, schleimigen Saft herausquellen, welcher an der Luft austrocknet und an Harz erinnert. Die Krankheit scheint nur eine oberirdische zu sein und das Wurzelsystem soll dabei relativ gesund erhalten bleiben. Dieselbe Rebvarietät wird auf jeder Bodenart von der Krankheit gleich befallen; weniger heftig jedoch, wenn sie hoch auf Bäume (auf Olivenbäume, wie dort üblich) erzogen wird, hingegen mehr bei der niedrigen Erziehungsart.

Eine genaue Untersuchung der einzelnen Rebteile ergab nun, neben Spuren einer anscheinend älteren Anthraknose-Invasion und der Anwesenheit längs des älteren, abgestorbenen Holzes mehrerer, allgemein für saprophytisch gehaltenen Pilze (darunter mit Bestimmtheit: Fusisporium Zavianum) — alle Anzeichen, welche das von Baccarini (in Stazioni sperimentali agrarie italiane, Band XXV, Seite 444 u. ff.) beschriebene Malnero charakterisieren, so insbesondere, außer der obigen Merkmale, die schwach entwickelten plattgedrückten und gebräunten jungen Triebe, mit abnormalen Internodien, das Aufspringen der Länge nach des ein- und zweijährigen Holzes, das Herausquellen speziell an den Schnittflächen einer gummiartigen Sekretion, das Vertrocknen der Triebe und Stöcke von oben nach unten, das Ablösen der Rinde, die relative Immunität der Wurzeln und schließlich das Vorhandensein im Holze von charakteristischen braunschwarzen Flecken.

Als Ursache obiger Krankheit gibt Baccarini eine besondere Bakterienart an, die er mit dem Namen Bacillus vitivorus getauft hat. Dieselbe wurde in Frankreich von vielen Autoren mit ähnlichen krankhaften Erscheinungen, wie Gélivure, Roncet, Gomose bacillaire (siehe u. a.: Prillieux

et Delacroix, La gommose bacillaire, Annales de l'Institut national agronomique, Band XIV, 1895) in einen gewissen Zusammenhang gestellt; darüber aber, ob es sich im konkreten Falle um eine parasitäre, durch Bakterien verursachte Krankheit handelt, wurde bis heute, soweit bekannt, das letzte Wort keineswegs gefällt. Weiland Direktor Ráthay in Klosterneuburg war z. B. ein entschiedener Gegner dieser Ansicht.

Indessen hat die mikroskopische Prüfung der in Rede stehenden Rebteile in Bezug auf das Vorhandensein von Bakterien ein negatives Resultat ergeben. Die k. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien, mit welcher sich diese Anstalt zur Lösung der Frage in Verbindung setzte, bestätigte die oben beschriebene Diagnose, welche auf Malnero schließt, konnte jedoch Bakterien weder mikroskopisch noch kulturell nachweisen. Dieselbe äußert sich dabei wie folgt: „Daraus kann aber noch keineswegs gefolgert werden, daß die Untersuchungen Baccarinis über das Malnero und seine Ansicht über den bakteriologischen Charakter der Krankheit unrichtig wären. Vielmehr ist es wohl möglich, daß es mehrere Krankheiten gibt, welche die gleiche Erscheinung des Malnero zeigen, welche aber auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. Die als Gélivure, Roncet, etc. bezeichneten Krankheiten, welche mit dem Malnero vielfach identifiziert werden, dürften ebenfalls andere Ursachen als Bakterien haben. Immerhin aber scheint auch die Ansicht Baccarinis von dem bakteriösen Charakter der Krankheit noch der weiteren Prüfung bedürftig sein." Dieser Aeußerung schließt sich Berichterstatter vollkommen an.

Infolge der oben dargelegten klimatischen Verhältnisse und der sonstigen Einfluß habenden Umstände wäre die Weinernte außerordentlich gering ausgefallen. Einigen Regentagen im September ist es zu verdanken, daß dieselbe etwas reicher war, als man erwarten konnte, erreichte aber kaum die Hälfte eines guten Mittels. Qualitativ war die Weinernte mittelmäßig bis sehr gut und nur vereinzelt, wo sie nämlich während der Oktober-Regenzeit stattfand, geringwertig.

Die Versuchsstation hat wiederholt Gelegenheit gehabt, sich bezüglich den Ausfall der Weinernte, den Ertrag junger

Weingärten und sonstige Weinbauangelegenheiten gutächtlich zu äußern.

In der Behandlung der Weine im allgemeinen, sowie in der Herstellung von krankhaften Weinen wurde dieselbe sehr oft zu Rate gezogen. Hauptsächlich waren es umgeschlagene und teils essigstichige Weine, welche unter Anwendung der bekannten Mittel zum Teil oder vollständig gerettet werden konnten. Ein ausgeprägter Fall von Umschlagen der Farbe („Casse") bei einem weißen Jungwein konnte mit schwefeliger Säure unter Tanninzusatz mit bestem Erfolg kuriert werden.

Ueberdies wurden mannigfaltige Fragen über Dinge, welche mit der Kellerwirtschaft im Zusammenhange stehen erledigt. Die Vorteile des Erwärmens der Weine (Pasteurisierung) in den einzelnen Fällen bildeten den Gegenstand reger Korrespondenz.

Auch rein önochemische Fragen kamen nicht selten vor, so z. B. über den Zuckergehalt der Moste, die Alkoholausbeute, den Gehalt an Essigsäure bei der Beurteilung des Gesundheitszustandes der Weine, die sinngemäße Weinkontrolle, über die sich ergebenden Differenzen bei der Anwendung der verschiedenen Methoden der Alkoholbestimmung, u. s. w. Bezüglich dieser letzten wäre zu bemerken, daß bei der Benützung der sogenannten Ebullioskope, welche theoretisch ja dieselben Ergebnisse liefern sollten, wie die Destillationsmethode und darauffolgende Ermittlung des spezifischen Gewichtes des Destillates, in der Tat bei einem und demselben Wein manchmal sehr beträchtliche Differenzen zu konstatieren sind, welche mitunter auch zu unliebsamen kaufmännischen Beanständungen geführt haben. Zur Verhütung solcher und jedweder Mißverständnisse wäre daher anzuraten, bei kaufmännischen Abschlüssen bezüglich des Alkoholgehaltes der Weine nur die Destillationsmethode als Grundlage zu akzeptieren, während der Gebrauch von Ebullioskopen wie immer welcher Konstruktion möglichst auszuschließen, beziehungsweise nur zur eigenen annähernden Orientierung zu beschränken wäre.

Die von der dalmatinischen Weinbaugenossenschaft in Spalato veranstaltete Weinkost, für welche die Versuchsstation wie in den früheren Jahren ihre technische Mitarbeit zugesichert und insoferne gegeben hatte, als die vorgelegten Weinproben, 44 an der Zahl, chemisch untersucht und vorgekostet,

respektive begutachtet wurden, mußte wegen zu schwacher Beteiligung abgesagt werden.

4. Oelbau und Oelbereitung.

Die letzte Olivenölkampagne in Dalmatien ist sowohl quantitativ als qualitativ sehr gering ausgefallen. Manche Produktionsdistrikte hatten eine vollständige Mißernte zu verzeichnen. Als Hauptursache hierfür gelten die höchst ungünstigen Witterungsverhältnisse zur Zeit der Blüte. Das stellenweise Auftreten von Schädlingen unterstützte die Zerstörung der zu erhoffenden Ernte. So waren z. B. in der ersten Hälfte Juni die Raupen des Oelbaumwicklers (Prays oleaellus) anzutreffen, welche durch Blattfraß und Zusammenspinnen der Blütenzweige hie und da einen merklichen Schaden anrichteten; die Schmetterlinge der ersten Generation waren schon nach dem 20. Juni zu sehen. Auch die Maden der Olivenfliege (Dacus oleae) haben zur Schmälerung, beziehungsweise Verschlechterung der Oelproduktion beigetragen. Im Bezirke Sebenico wurde der Oelbaum-Bohrkäfer (Hylesinus oleiperda) als ziemlich verbreitet konstatiert.

Die von der k. k. dalmatinischen Statthalterei veranstaltete Konkurrenz unter den Produzenten von feinen Tafel-Olivenölen aus dem Produktionsjahre 1901, fiel in jeder Hinsicht befriedigend aus. Die der Versuchsstation vorgelegten, offiziell entnommenen Oelproben, welche die Produktion der bedeutendsten Oeldistrikte vorstellten, beliefen sich auf 40, von 38 Produzenten herrührend, und entsprachen 1760 *q* Olivenöl.

Sämtliche Oele wurden an der Anstalt einer Vorkost unter Heranziehung der Analysenergebnisse unterzogen, worauf eine strenge kommissionelle Kostprobe folgte. Schon die Säurezahl (Gramme Kalilauge erforderlich zur Neutralisation eines Liters Oel), welche, obzwar mit dem Begriff Ranzidität nicht synonym, doch einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Beschaffenheit und Güte des Oeles liefert, zeigte, daß die Mehrzahl der vorgelegten Oele sorgfältig bereitet und in die Klasse der feinen Tafelöle zu stellen waren. Nicht weniger als 10 wiesen eine solche unter 1, 12 unter 2, 5 unter 3 und 4 unter 4 auf, im ganzen waren also 31 Proben mit einer Säurezahl unter 4. Trotzdem, daß die Proben zu früh (Januar und

Februar) entnommen wurden, waren dieselben meistens klar, einige sogar als brillant zu bezeichnen. Die bei der gegenwärtigen geschmacklichen Richtung bevorzugten lichten stroh- bis goldgelben Nuancen waren zahlreich vertreten. Viele waren überdies im Geruche und Geschmacke fein, reintönig und angenehm. Auch in betreff der Magerheit ließen die meisten Oele nicht viel zu wünschen übrig. Die bei einigen Oelen konstatierten, mehr oder weniger ausgeprägten, von der Bereitungsweise oder Konservierung herstammenden Fehler wurden ebenfalls besonders hervorgehoben.

Die kommissionelle, öffentliche Kostprobe fand im Anstaltsgebäude am 5. März statt. Die Kommission bestand aus Vertretern der Regierung, des Landes und aus Sachverständigen, welche von der Regierung (worunter das technische Personale der Versuchsstation), vom Landeskulturrate und von den Handels- und Gewerbekammern des Landes delegiert wurden. Nach zweitägiger, gewissenhafter und anstrengender Arbeit, während welcher bis zum Schluß bezüglich der Provenienz und Produzenten das strengste Geheimnis gewahrt wurde, erkannte die Kommission 10 Prämien und 7 Anerkennungsdiplome zu. Von den prämierten Produzenten waren 8 aus der Insel Brazza, 1 aus Makarska und 1 aus Ragusa. Das Resultat dieser Konkurrenz bestätigte also abermals den guten Ruf, welchen die genannten Produktionsgebiete von feinen Olivenölen bereits im Handel besitzen.

Eine nachträglich offiziell veranlaßte Kostprobe der prämiierten Oele durch Handelssachverständige des Triester Marktes fiel nicht so günstig aus. Hiebei findet sich jedoch der Berichterstatter im Interesse der dalmatinischen Produktion, welche am Triester Platze nur zu stark deprimiert und unterschätzt wird, veranlaßt, zu erklären, daß das betreffende offenbar und entschieden einseitige und vielleicht zu kaufmännische Urteil die Kompetenz der oben erwähnten Kommission nicht im geringsten zu beeinträchtigen im Stande ist.

Einer Anfrage von Seite einer auswärtigen Firma über die Anwendbarkeit des von derselben bereiteten Chlorophylles zum Auffärben von Speise- und Industrieolivenölen, wurde auf Grund von vorgenommenen Versuchen, verneinend für erstere, beziehungsweise überflüssig für letztere, beantwortet.

5. Andere Arbeiten fachlichen Inhaltes.

1. Ueber Auftrag der k. k. Statthalterei in Zara wurden einschlägige Versuche zur Ermittlung einer zweckmäßigen Behandlung der Abfälle der Sardinenfabriken behufs Herstellung von Düngematerialien angestellt. Die aus Comisa, Hauptsitz der Sardinenfabrikation in Dalmatien, bezogenen Sardellenabfälle wiesen nachstehende Zusammensetzung auf:

		%
Wasser		40·67
Rohfett		10·05
Stickstoff (Gesamt-)	3·56%	
beziehungsweise als Protein		22·24
Mineralbestandteile		26.98

wovon: Chlor 13·03%, respektive Kochsalz 21·50% und Phosphorsäure 2·25%.

Nachdem der hohe Gehalt an Fett und Kochsalz die Hauptursache bildet, daß diese für die dalmatinische Landwirtschaft sonst so wertvollen Abfälle nicht direkt als Düngematerial Verwendung finden können, so zielten die Versuche in erster Linie darauf hin, die beiden genannten störenden Stoffe unter Anwendung von einfachen Manipulationen und Behelfen, sowie von geringen Kosten möglichst zu entfernen.

Die von Herrn J. Slaus-Kantschieder angestellte erste Versuchsreihe unter Anwendung von billigen chemischen Mitteln führte zu folgendem praktischem Verfahren der Gewinnung einer Art „Fischguano".

Je 1 *q* Sardellenrückstände wird mit 50 *l* 3 Gewichtsprozent rohe Schwefelsäure (auch Abfallsäure der Petroleumraffinerien) enthaltendem Wasser übergossen und in offenem, gußeisernen Kessel auf freiem Feuer eine halbe Stunde lang gekocht. Hierauf wird die so aufgeschlossene Masse vom Feuer entfernt und mit gelöschtem Kalk neutralisiert, wofür zirka 10 *kg* des letzteren pro 1 *q* Abfälle erforderlich sind. Nach einigen Stunden wird die Masse durch Säcke filtriert und dann ausgepreßt. Die Preßkuchen werden schließlich an der Sonne getrocknet. Man erhält aus je 1 *q* Abfälle 38·8 *kg* eines pulverförmigen, gut konservierbaren und leicht transportablen Düngers nachstehender Zusammensetzung:

	%	Verluste in % (bezogen auf die ursprüngliche Substanz)
Wasser	4·93	—
Stickstoff . . .	4·31	53·10
Phosphorsäure .	5·67	2·18
Kochsalz	9·30	83·21
Fett	10·74	58·40

Somit wird durch das beschriebene Verfahren beinahe die ganze Phosphorsäure dem Dünger beibehalten, während rund die Hälfte des Stickstoffes verloren geht. Anderseits werden demselben über 80% Kochslz und bei 60% Fett entzogen, was für den Zweck vollkommen genügt.

Berichterstatter führte eine zweite Versuchsreihe aus, welche dahinzielte, auch die Anwendung von Feuer möglichst zu umgehen, zu welcher das Percolationsverfahren, d. h. das Prinzip, die löslichen Verbindungen durch Wasser zu verdrängen, als Grundlage diente. Aus derselben hat sich nachstehende Arbeitsweise am vorteilhaftesten erwiesen: Die Abfälle werden in offene, mit durchlöchertem Doppelboden versehene alte Bottiche leicht zerstampft und allmählich mit angesäuertem (1·5 *kg* rohe Schwefelsäure auf 1 *hl*) Wasser übergossen. Für je 1 *q* Abfälle wird 1 *hl* Wasser verwendet; der Aufguß soll so reguliert werden, daß das anzuwendende Wasser in 4 Stunden verbraucht wird. Das durchsickernde Wasser wird durch eine zwischen den beiden Böden angebrachte Pipe nach und nach entleert. Nach weiteren 2 Stunden wird der Bottich ausgeleert und die Masse leicht gepreßt. Obige Arbeit kann selbstredend auch batterieweise ausgeführt werden.

Aus je 1 *q* Abfälle erhält man nach diesem Verfahren 41·5 *kg* Preßrückstände folgender Zusammensetzung:

	%	Verluste in % (bezogen auf die ursprüngliche Substanz)
Wasser	39·31	—
Stickstoff . . .	3·98	52·58
Phosphorsäure .	4·07	26·49
Kochsalz	6·55	84·10
Fett	8·53	64·62

Somit beträgt der effektive Verlust an Stickstoff die Hälfte und an Phosphorsäure ein Viertel von dem Gehalte

der ursprünglichen Substanz. Der Verlust an Kochsalz und Fett ist ungefähr gleich wie beim ersten Verfahren. Für die Entfernung des Fettes durch das Pressen ist das Arbeiten während der heißen Sommermonate Vorbedingung. Das erhaltene Fett kann eventuell zur Fabrikation von Schmierseife dienen, welche ebenfalls in der Landwirtschaft, zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, Verwendung findet. Die im Waschwasser gelöste Phosphorsäure könnte durch Kalk beinahe vollständig ausgefällt, beziehungsweise wiedergewonnen werden. Der sich gebildete Schlamm (eine Art „Saturationsschlamm") könnte der ausgelaugten Masse zugesetzt und mit derselben gemeinschaftlich ausgepreßt werden.

Die besagten Preßrückstände lassen sich am vorteilhaftesten mit trockenem Laub, Kehricht, Erde u. s. w. aber insbesondere mit Torfmull, zu Kompostdünger verarbeiten, welcher speziell für die humusarmen, trockenen und leichten Weingärtenboden der dalmatinischen Inseln eine vorzügliche Verwendung finden könnten.

Ausführliche Berechnungen haben ergeben, daß sowohl unter Anwendung des Koch- als des Perkolationsverfahrens sich die besprochenen Abfälle der Sardinenfabrikation, welche sonst als solche für den Fabrikanten einen negativen Wert darstellen (da derselbe, infolge von speziellen Bestimmungen der Seebehörde zum Schutze der Küstenfischerei, gezwungen ist, diese Abfälle weit von der Küste ins Meer zu werfen), zwar so günstig kapitalisieren lassen, daß daraus ein reiner Gewinn von über 2 *K* pro 1 *q* resultieren kann.

Sämtliche hiefür erforderlichen chemisch-analytischen Arbeiten, welche 92 quantitative Bestimmungen umfaßten, wurden durch Herrn J. Slaus-Kantschieder besorgt.

2. Herr Slaus-Kantschieder beschäftigte sich mit der Fortsetzung der Studien über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der dalmatinischen Rosmarinöle unter Zuziehung neuen Untersuchungsmateriales.

3. Weiland Assistent H. Lovat arbeitete an der Ueberprüfung der maßanalytischen Methode der Bestimmung des Kupfers mit Jodkalium von F. M. Litterscheid (Zeitschrift für analytische Chemie, 41. Jahrg., S. 219), verbunden mit Versuchen über die Anwendbarkeit dieser Methode auf Massenanalysen von Kupfervitriol. Der plötzliche Tod des Genannten verhinderte jedoch den Abschluß dieser Arbeit.

4. Berichterstatter lieferte gelegentlich einer finanzämtlichen Verhandlung eine gutächtliche Aeußerung über den Einfluß, welchen die Anwendungsart der Marasken (Weichselkirschen) zur Erzeugung des sogenannten „Maraschino-Extraktes" (-Essenz) auf die Intensität des Aromas des erzeugten Produktes ausübt, und zwar in dem Sinne, daß es vom Gesichtspunkte der Verwendung der Marasken zur Gewinnung des Aromas nicht zweckmäßig ist, dieselben zuerst vergären zu lassen und dann erst zu alkoholisieren, sondern vielmehr im Interesse der Feinheit und Zärte des Aromas, welche dabei die Hauptrolle spielen, viel zweckmäßiger sei, jede Gährung möglichst hintanzuhalten, was auch von den einheimischen Maraschinoerzeugern mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln angestrebt wird.

5. Ueber Ansuchen der Militärbehörde arbeitete Berichterstatter ein Gutachten dahingehend aus: auf welche Weise es möglich wäre, stark von Pelzmotten befallene Ausrüstungsgegenstände, ohne deren ledernen Verstärkungen abzutrennen und ohne dabei dieselben irgendwie zu beschädigen, von den Schmarotzern sicher zu befreien, so wie darüber: welche Maßnahmen und Vorbeugungsmittel anzuraten wären, um die Wiederholung des Uebels in Hinkunft hintanzuhalten. Die einschlägigen Versuche zur Beantwortung der ersten Frage fielen insoferne zufriedenstellend aus, als das Verfahren mittels Schwefelkohlenstoff (Betupfen der schadhaften Stellen und sofortige Sperrung der Gegenstände in luftdichte Kisten während 24 Stunden) sicher zum Ziele führte.

III. Untersuchungstätigkeit.

Dieselbe hat neuerdings im Berichtsjahre eine kleine Schmälerung erfahren, welche hauptsächlich mit dem verminderten Verkehr landwirtschaftlicher Produkte als Folge von nicht normalen Ernten, sowie von unglücklichen Handels-Konjukturen, dann mit der eingetretenen sehr fühlbaren Herabsetzung des Personalstandes im Zusammenhange steht.

Wie aus der tabellarischen Uebersicht auf S. 335 zu entnehmen ist, wurden im Berichtsjahre im ganzen 1215 Objekte chemisch analysiert, beziehungsweise mikroskopisch geprüft, gegen 1394 im Vorjahre. Die Einnahmen aus den Honorar-

analysen sind leider auch merklich zurückgegangen, was teilweise den vorgeschriebenen Löschungen von Taxbeträgen für unbeanständete, von Seite der Gewerbebehörden vorgelegte Wein- und Oelproben, zuzuschreiben ist. Sie betrugen 3144·80 *K*, gegen 3814·60 *K* im Vorjahre.

Von den erledigten Objekten waren 245 (20%), gegen 158 (11%) im Jahre 1901, von Behörden eingesendet. Für Private sind 760 (63%) Objekte, gegenüber 967 (70%) im Vorjahre, untersucht worden. Zu Studienzwecken wurden schließlich 210 (17%) Objekte gegen 269 (19%) im Vorjahre analysiert, worunter sich die früher erwähnten Untersuchungen für die Weinkost und Oelkonkurrenz befinden.

Nachstehende kurze Berührung der wichtigeren Momente der angedeuteten Uebersicht mag die betreffende Untersuchungstätigkeit etwas näher erläutern.

Von „Mosten und Weinen" wurden im ganzen 718 (59%) Muster, gegenüber 822 (58%) im Vorjahre analysiert, ein Zeichen, daß die önochemische Untersuchung den wichtigsten, und immer auf gleicher Höhe bleibenden Teil der bezüglichen Tätigkeit bildet. Die Anzahl der Beanständungen ist um ein wenig gestiegen und betrug 107 (14·9%), während im Vorjahre nur 93 (11·3%) Weine beanständet wurden. Die Beanständungen betrafen: 1 gewässerten Most, 71 essigstichige oder sonst verdorbene Naturweine, 30 Halbweine und 5 Kunst- oder Façonweine. Daß der Export von dalmatinischen Verschnittweinen nach Deutschland abermals stark gesunken ist, bekundet die Anzahl der zur Kontrolle vorgelegten Proben; im Berichtsjahre war dieselbe 357 und bezog sich auf 2386 *hl* Verschnittwein, während im Vorjahre 494 Proben kontrolliert wurden, entsprechend 3241 *hl* Wein.

Von den untersuchten Essigen ist 1 als verdorbener Weinessig, 1 als minderwertiger Kunstessig, 1 als aus Halbwein bereitet, beanständet. Eine sogenannte Essigessenz war mit Teerfarben aufgefärbt. Ein angeblicher Wein hat sich als Spuren Alkohol enthaltender Destillationsrückstand eines ganz verdorbenen Weines herausgestellt.

Unter den Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen sind zu zählen: 1. Wein aus den Früchten des Sandbeerbaumes (Arbutus unedo), 3 Biermuster, wovon 2 als Hefe-, beziehungsweise bakterientrüb beanständet wurden, 2 Milchproben, wovon

Tabellarische Uebersicht

über die Untersuchungstätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Spalato in den Jahren 1901 und 1902.

Postnummer	Gruppe	Untersuchte Muster		Ausgeführt für Behörden		Ausgeführt für Private		Ausgeführt zu Studienzwecken		Einzelbestimmungen		Beanständete Muster		Eingegangene Analysentaxen K	K
		1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902	1901	1902
1	Moste	—	2	—	—	—	2	—	—	—	6	—	1	—	8
2	Rotweine	270	290	98	134	150	112	22	44	2405	2296	85	90	1740	1697
3	Verschnittweine	494	357	—	—	494	357	—	—	988	714	—	—	333·6	224·8
4	Weißweine	51	59	19	32	27	22	5	5	474	432	7	11	257	238
5	Süßweine	7	10	4	7	2	1	1	2	107	113	1	5	171	129
6	Rückstände der Weinbereitung	20	10	—	—	20	10	—	—	20	15	—	—	102	58
7	Essige, Liqueure und geistige Getränke	28	6	25	6	2	—	1	—	284	66	23	6	157	84
8	Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände	14	10	3	4	9	5	2	1	132	102	11	4	194	125
9	Fette und flüchtige Oele	23	58	2	51	4	1	17	6	124	157	3	2	28	32
10	Landwirtschaftliche Produkte	15	1	—	1	4	—	11	—	86	92	2	—	26	—
11	Wasserproben	9	8	7	8	1	—	1	—	128	88	1	2	216	120
12	Erd- und Düngerproben, Mineralien u. Gesteine	56	33	—	1	40	32	16	—	269	111	3	—	431	394
13	Materialien zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen	122	114[1]	—	—	110	113	12	1	138	116	—	—	32	25
14	Pflanzenkrankheiten und mikroskopische Arbeiten	200	250[1]	—	—	80	100	120	150	200	250	—	—	—	—
15	Kontrolle von Apparaten und Diverse	85	7	—	1	24	5	61	1	448	59	2	1	125	10
	Zusammen	1394	1215	158	245	967	760	269	210	5803	4617	138	122	3814·6	3144·8

[1]) Schätzungsweise eingesetzt.

1 stark bitter und ungenießbar und 1 stark sauer, 3 Petroleumproben und 1 Spitzengewebe.

Von den untersuchten fetten und flüchtigen Oelen waren die meisten Olivenöle, wovon 1 als stark ranzig und 1 als Cottonöl beanständet wurde; überdies wurden 3 Rosmarinöle und 1 Salbeiöl einer vollständigen chemisch-physikalischen Untersuchung unterzogen.

Von den Wasserproben, welche meist auf Genußfähigkeit untersucht wurden, stellten 2 ausgeprägte Gipswässer vor, mit 211·4, respektive 231·2 Teilen Abdampfrückstand, 103·18, beziehungsweise 114·68 Teilen Schwefelsäureanhydrid auf 100.000 Teile Wasser; die berechnete Gesamthärte in deutschen Härtegraden war bei dem einen 88·1, beim zweiten 96·9.

Die ad Rubrik 12 der Uebersicht gehörenden Objekte sind folgende: 1 Thomasmehl, 1 Calciumcarbonat, 2 Dolomitgesteine, 1 Bauxit, 17 Eisenerze, 2 Eisenmanganerze, 6 diverse Gesteine und 3 Braunkohlen.

Unter Rubrik 15 gehören schließlich: die Kontrolle von 2 Ebullioskopen, 2 Harnproben, 1 Motorbenzin und 1 Wagenschmiere.

An der dargelegten Untersuchungstätigkeit beteiligte sich das gesamte fachliche Personale der Anstalt.

IV. Sonstige Tätigkeit.

Der mündliche Verkehr mit der landwirtschaftlichen Bevölkerung und mit den sonstigen interessierten Kreisen war im Berichtsjahre ein sehr reger. Auch der schriftliche Verkehr steigerte sich um ein bedeutendes, nachdem 1813 Geschäftsstücke erledigt wurden, welche allerlei Auskünfte und Belehrungen über die verschiedensten fachlichen Fragen betrafen. Die Abgabe von Gutachten und nachträglichen fachtechnischen Aeußerungen an Behörden nahm sehr viel Zeit in Anspruch. Sowohl Berichterstatter als Assistent J. Slaus-Kantschieder wurden als Sachverständige bei manchen kommissionellen Amtshandlungen und gerichtlichen Verhandlungen beigezogen.

Die eingetretenen Personalveränderungen waren Ursache, daß einige bereits abgeschlossene fachliche Arbeiten nicht zur Veröffentlichung gelangen konnten. Vom Berichterstatter verfaßt sind im Berichtsjahre erschienen:

1. Bericht über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Spalato im Jahre 1901 (Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1902, S. 495).

2. Neuere Erfahrungen in der Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Feinde der Rebe, mit Ausschluß des Philloxera-Referat beim VII. österreichischen Weinbaukongresse in Krems (Allgemeine Wein-Zeitung, 1902, Nr. 42, S. 415).

3. Dasselbe Referat in kroatischer Uebersetzung, als Sonderpublikation der Anstalt, welche die größtmögliche Verbreitung im Lande gefunden hat.

Fr. Gvozdenović
Leiter der k. k. Versuchsstation.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. Samenkontroll-station in Wien im Jahre 1901.

A. Untersuchungstätigkeit.[1] (Handelsanalysen.)

1. Uebersicht über die erledigten Posten.

In diesem Berichtsjahre kamen im ganzen **26.629 Posten** zur Erledigung, wovon 14.045 auf Analysen eingesandter Proben (Sämereien, Futtermittel etc.) und 12.584 auf Sackplombierungen entfallen.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die seit dem Bestande der Station jährlich erledigten Posten, respektive der eingelaufenen Proben, der Sackplombierungen und ausgeführten Analysen:

Tabelle I.

Jahr	Eingelaufene Proben	Anzahl der plombierten Säcke	Einzel-untersuchungen (Analysen)	Anzahl der Posten (3 + 4)
1	2	3	4	5
1881	82	—	—	82
1882	207	278	423	701
1883	319	543	491	1.034
1884	442	708	556	1.264
1885	738	921	948	1.869
1886	800	1.458	1.045	2.503
1887	1.354	2.188	1.842	4.030
1888	1.767	3.124	4.381	6.505
1889	2.266	3.945	4.486	8.431
1890	2.807	4.300	5.300	9.600
1891	2.530	5.600	4.201	9.801
1892	2.980	8.030	5.196	13.216
1893	2.800	7.307	5.316	12.623
1894	3.300	6.686	6.380	13.066
1895	3.700	9.290	7.480	16.770
1896	4.182	8.361	10.418	18.779
1897	4.395	11.627	10.574	22.201
1898	5.437	13.483	12.544	26.027
1899	6.279	11.575	14.188	25.763
1900	8.221	11.923	15.011	26.934
1901	8.024	11.356	15.882	27.238
1902	7.557	12.584	14.045	26.629

[1]) Der Bericht über die Handelsanalysen, sowie über die Feldversuche umfaßt, wie bisher, die Jahresperiode vom 1. August 1901 bis 31. Juli 1902,

Die im Berichtsjahre eingelaufenen Proben, beziehungsweise die zur Plombierung gekommenen Säcke verteilen sich auf:

A. Proben.		Anzahl der Analysen, resp. Posten
1. Kleesamen	4506	
2. Grassamen	1197	
3. Rübensamen	602	
4. Getreide	125	
5. Leinsamen	58	14.045
6. Forstliche Samen	57	
7. Diverse (Gemüse- u. Blumensamen etc.)	999	
8. Kraftfuttermittel (Kleien, Schrote, Futtermehle, Oelkuchen)	13	
B. Sackplombierungen:		Anzahl der Säcke
1. Rotklee	7464	
2. Luzerne	3953	
3. Timothé	499	
4. Bastardklee	236	
5. Wundklee	115	
6. Weißklee	69	12.584
7. Inkarnatklee	50	
8. Sandluzerne	37	
9. Hopfenklee	33	
10. Schotenklee	1	
11. Diverse (Grassamen etc.)	127	
Im ganzen Posten		26.629

Sackplombierungen werden statutengemäß nur bei den sogenannten Vertragsfirmen vorgenommen. Die Vornahme einer Plombierung ist an die Bedingung geknüpft, daß die zu plombierende Ware sich in nahtlosen Säcken befindet. Der Zweck, der durch die Plombierung angestrebt wird, besteht darin, den Landwirten durch Ankauf von plombierter Ware den Bezug von seidefreien (bei Rotklee und Luzerne auch amerikanerfreien), gut gereinigten und zweifellos entsprechend keimfähigen Kleesaaten zu sichern. Jeder plombierte Sack besitzt einen Spitzzettel; das zugehörige Attest, auf welchem die Kleeseidefreiheit der aus dem Sacke entnommenen und untersuchten Durchschnittsprobe bescheinigt wird, soll durch den Käufer vom Händler stets abverlegt werden.

während der administrative Bericht, sowie die übrigen Angaben sich auf das Kalenderjahr 1902 beziehen.

Die durch die Erledigung des Einlaufes, sowie der sonstigen Agenden der Station bedingten **Kanzleiarbeiten** sind in der nachstehenden Tabelle für jedes einzelne Jahr angeführt.

Tabelle II.

Jahr	Ausgestellte Zertifikate und Rechnungen	Akten und Eingaben (dienstliche Aeußerungen)	Summe
1894	9.970	164	10.134
1895	11.990	220	12.210
1896	12.400	530	12.930
1897	16.620	858	17.478
1898	18.210	1.143	18.353
1899	19.360	2.022	21.382
1900	20.830	2.397	23.227
1901	20.440	2.251	22.691
1902	20.780	2.375	23.155

2. Vertragsfirmen.

In diesem Berichtsjahre haben 44 **Samenhändler** aus allen Teilen der Monarchie und auch aus dem Auslande ein „Uebereinkommen" im Sinne des § 10 der „Bestimmungen" und eine Zuckerfabrik ein „Abonnement" nach § 11 derselben Bestimmungen mit der Kontrollstation abgeschlossen. Zufolge dieses Uebereinkommens erklären sich die Samenhändler bereit, ihren Abnehmern für die Qualität der gelieferten Samen Garantie zu leisten (durch Ausstellung eines von der k. k. Samen-Kontrollstation vorgeschriebenen Garantiescheines). Diese Garantie hat sich zu erstrecken: bei allen Saatwaren auf deren Echtheit, Reinheit und Keimfähigkeit, und zwar in Prozenten; ferner bei den Kleearten, Timothé- und Leinsaaten, außerdem noch auf die Seidefreiheit. Bei Rotklee- und Luzernesaaten soll auch noch garantiert werden, daß dieselben frei sind von amerikanischen Kleesaaten („amerikanerfrei"), bei Esparsette, daß die Saat frei ist von Pimpinelle [Poterium sanguisorba („pimperfrei")]. Die Vertragsfirmen sind verpflichtet, im Falle der Garantieleistung einen eventuellen Minderwert entsprechend zu vergüten und überdies auf die kostenfreie, respektive ermäßigte Nachuntersuchung aufmerksam zu machen. Die garantierten Zahlen sollen zum mindestens die von der Station aufgestellten Grenzwerte erreichen. Es empfiehlt sich jedoch, immer höhere Zahlen als die in den Normen angeführten „Grenzwerte" zu garantieren.

3. Nachkontrolle.

Von den in diesem Jahre zur Nachuntersuchung eingesandten 890 Proben waren 786 garantiemäßige, während 104 Proben, das sind also zirka 11·7%, als nicht garantiegemäße Nachuntersuchungen sich erweisen.

4. Hauptresultate der Handelsanalysen im Berichtsjahre.

I. Gras- und Kleesamen.

Die Hauptmasse aller Einsendungen (etwa 75·3%) fallen in diese Gruppe; es kamen im ganzen 5703 Gras- und Kleesamenproben zur Untersuchung und ergaben sich hierbei folgende Resultate:

Tabelle III.

Laufende Zahl	Samenart	1902						1901	
		Reinheit %			Keimfähigkeit %			Reinheit im Mittel %	Keimfähigk. im Mittel %
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel		
1	Rotklee (Trifolium pratense)	87·0	99·5	97·7	29·5	97·5	86·9	96·9	82·2
2	Weißklee (Trifolium repens)	77·9	98·6	92·6	11·0	96·0	79·2	94·8	80·3
3	Bastardklee (Trifolium hybridum)	56·0	99·5	93·7	36·0	98·0	87·6	98·0	90·8
4	Inkarnatklee (Trifolium incarnatum)	96·4	99·0	97·6	82·0	97·0	94·1	95·7	83·6
5	Luzerne (Medicago sativa)	83·6	99·6	98·5	44·0	96·0	86·8	97·5	88·7
6	Sandluzerne (Medicago media)	97·4	98·7	98·2	78·0	90·0	86·3	98·2	87·3
7	Schotenklee (Lotus corniculatus)	87·5	98·4	95·2	45·5	94·5	83·1	96·8	84·2
8	Gelbklee (Medicago lupulina)	84·7	99·3	97·4	24·0	98·0	85·1	97·5	82·3
9	Wundklee (Anthyllis vulneraria)	76·3	98·8	90·5	73·0	93·0	84·6	89·5	86·2
10	Esparsette (Onobrychis sativa)	94·8	99·9	98·4	55·0	97·0	80·1	98·5	81·6
11	Serradella (Ornithopus sativus)	89·0	93·7	92·2	64·0	94·0	81·9	93·2	78·9
12	Raygras, englisches (Lolium perenne)	52·5	99·0	93·0	40·0	95·0	85·9	93·8	86·9
13	„ italienisches (Lolium italicum)	74·5	99·5	94·5	12·0	97·0	82·7	93·9	82·8
14	Raygras, französisches (Arrhenaterum elatius)	44·4	98·4	79·2	10·0	97·0	78·6	76·8	81·6
15	Wiesenschwingel (Festuca pratensis)	42·1	99·0	92·2	37·0	99·0	87·2	90·9	86·9
16	Schafschwingel, gemeiner (Festuca ovina)	71·0	98·0	84·3	48·0	92·0	80·3	90·9	75·8
17	Schafschwingel, härtlicher (Festuca duriuscula)	67·5	90·0	83·2	64·0	87·0	77·6	83·0	77·0
18	Roter Schwingel (Festuca rubra)	73·5	96·0	85·7	52·0	90·0	76·7	82·8	78·2
19	Wiesenrispengras (Poa pratensis)	77·0	97·5	89·9	47·0	90·0	76·1	92·1	75·0
20	Gemeines Rispengras (Poa trivialis)	83·0	98·0	91·7	65·0	92·0	80·8	92·5	74·7
21	Hainrispengras (Poa nemoralis)	74·5	97·5	89·7	55·0	88·0	72·1	89·6	73·6
22	Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis)	63·5	95·5	82·6	14·0	90·0	65·4	81·6	77·7
23	Knaulgras (Dactylis glomerata)	26·0	99·0	84·4	36·0	99·0	86·2	84·3	89·9
24	Timothé (Phleum pratense)	72·6	99·8	97·7	65·0	99·5	93·2	95·7	92·1
25	Kammgras (Cynosurus cristatus)	77·5	99·0	93·5	20·0	97·0	77·4	94·9	76·8
26	Goldhafer (Avena flavescens)	35·0	95·6	81·8	32·0	93·0	72·2	77·6	78·6

Laufende Zahl	Samenart	1902						1901	
		Reinheit %			Keimfähigkeit %			Reinheit im Mittel %	Keimfähigk. im Mittel %
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel		
27	Drahtschmele (Aira flexuosa)	—	—	86·5	—	—	72·0	89·3	66·7
28	Fioringras (Agrostis stolonifera)	15·0	98·0	84·5	81·0	97·0	90·8	86·8	91·0
29	Ruchgras, echt (Anthoxanthum odoratum)	91·0	97·5	95·0	7·0	67·0	89·8	94·6	50·4
30	Ruchgras, unecht (Anthoxanthum Puelii)	86·0	96·5	90·7	40·0	66·0	50·8	91·8	48·5
31	Wolliges Honiggras (Holcus lanatus)	34·0	87·0	77·9	54·0	95·0	83·1	67·4	89·7
32	Aufrechte Trespe (Bromus erectus)	40·5	93·0	74·6	67·0	97·0	81·3	—	—
33	Wehrlose Trespe (Bromus inermis)	65·5	90·5	82·5	67·0	94·0	78·5	84·4	83·2
34	Weiche Trespe (Bromus mollis)	51·5	78·0	64·1	71·0	98·0	91·4	58·7	68·3
35	Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea)	73·0	96·0	90·4	4·0	85·0	56·3	97·6	36·0
36	Rohrschwingel (Festuca arundinacea)	91·0	97·4	94·7	35·0	98·0	78·8	90·4	83·4
37	Mäuseschwingel (Festuca myurus)	—	—	53·5	93·0	96·0	94·5	86·6	84·3
38	Verschiedenblättriger Rotschwingel (Festuca heterophylla)	80·0	85·5	82·2	39·0	55·0	49·0	85·1	62 8
39	Rasenschmele (Aira caespitosa)	35·0	90·0	65·9	33·0	88·0	56·0	83·1	54·6
40	Echte Quecke (Triticum repens)	—	—	—	81·0	84·0	82·5	—	—
41	Platthalmrispengras (Poa compressa)	—	—	97·0	—	—	76·0	96·3	92·0
42	Spätes Rispengras (Poa serotina)	—	—	—	—	—	—	91·2	76 0

a) Reinheit.

(Verfälschungen und falsch deklarierte Samen.)

Referenten: Adj. D. Sakellario und Assistent K. Komers.

Bezüglich der durchschnittlichen Reinheit der Kleearten wäre zu erwähnen, daß dieselbe in diesem Jahre bei Rotklee und Luzerne höhere, hingegen bei Weißklee und Bastardklee niedrigere Zahlen aufweist. Verfälschungen, namentlich von Rotklee durch sogenannten Steinklee (Medicago lupulina) sind heuer ziemlich häufig vorgekommen. Zu den Verfälschungen des Bastardklee mit „alsikefärbigen" Steinklee[1]) gesellten sich heuer auch solche des Wundklees, wobei Zusätze von Melilotus sp. und sogenanntem Steinklee bis über 50% festgestellt wurden. Weiters wurde bei einer Weißkleeprobe eine Schönung durch Oelung und bei einer Luzerneprobe eine solche durch Schweflung nachgewiesen.

Hinsichtlich der mittleren Reinheit der Grassamen zeigten sich auch im Berichtsjahre bei den zur Untersuchung

---

[1]) Siehe hierüber v. Weinzierl: Kleesamenschwindel, Landw. Zeitschr. der k. k. Landw.-Ges. Wien, Nr. 24, 1902, Publ. Nr. 262.

gelangten Handelswaren, im Vergleiche zum Vorjahre, keine wesentlichen Unterschiede. Im allgemeinen kann aber gesagt werden, daß fast bei sämtlichen wichtigeren Grassamenarten eine nur wenige Prozente höhere mittlere Reinheitsziffer erreicht wurde, und daß Extreme in den untersten Grenzen nur verhältnismäßig selten vorkamen.

Nennenswert höhere mittlere Reinheitsziffern erzielten jedoch nur die Samen des Wolligen Honiggrases, des Goldhafers, der Weichen Trespe und des Rohrschwingels, während die des Gemeinen Schafschwingels und des Rohrglanzgrases einen bemerkenswerten Rückgang in der Reinheit zeigten.

Der Zahl nach entfielen die meisten zur Untersuchung gelangten Grassamenproben auf: Timothé, Wiesenschwingel, Knaulgras, Raygräser, Goldhafer, Kammgras, Wiesenschwingel, Wiesenfuchsschwanz und Fioringras; von den übrigen Rispengrasarten wären noch, hinsichtlich der Zahl der Einsendungen das Gemeine Rispengras und das Hainrispengras hervorzuheben.

Die auch im heurigen Berichtsjahre eingelangten Proben landwirtschaftlich wertloser Samenarten wie: Mäuseschwingel (Festuca myurus), Drahtschmele (Aira flexuosa) und Rasenschmele (Aira caespitosa) deuten darauf hin, daß diese Samenarten noch immer, leider zum Schaden der Landwirte, Verwendung finden, welche ohne Zweifel die erstere Art, die bekanntlich unter der Bezeichnung Queckengras im Handel vorkommt, für echte Quecke (Triticum repens), die letzteren zwei für Goldhafer, beziehungsweise Wiesenrispengras benutzen und bezahlen. Es kann daher an dieser Stelle nicht genug betont werden, daß der unliebsame Handel mit diesen wertlosen Sämereien nur durch schärfste Ausübung des Rechtes der Nachkontrolle seitens der Landwirte selbst ausgemerzt werden kann.

Dagegen ist sowohl aus der Zunahme der Einsendungen von Grassamenproben einheimischer Provenienz und den im allgemeinen guten Qualitäten derselben erfreulicherweise auf eine allmähliche Hebung unserer einheimischen Grassamenproduktion zu schließen.

b) Keimfähigkeit.

Referent: Assistent J. Hojesky.

Mit Ausnahme einiger weniger Arten stimmen die Ergebnisse der Keimfähigkeitsuntersuchung des heurigen Einlaufes mit dem der Vorjahre gut überein. Nennenswerte Unterschiede ergaben sich bei den Kleearten bei Rotklee, Bastardklee, Inkarnatklee und Gelbklee. Die übrigen Arten haben Mittelzahlen geliefert, welche um höchstens 2% von jenen des Vorjahres abweichen. Gebessert hat sich Rotklee von 82·2 auf 86·9%, Inkarnatklee von 83·6 auf 94·1% und Gelbklee von 82·3 auf 85·1%.

Bei den Gräsern hat das französische Raygras um 3%, der Wiesenfuchsschwanz um 12·3%, Knaulgras um 3·7%, Goldhafer um 6·4%, echtes Ruchgras um 10·6%, wolliges Honiggras um 6·1%, Rohrschwingel um 4·6% und verschiedenblättriger Schwingel um 13·8% geringer abgeschlossen als im Vorjahre. Besserungen weisen auf: Gemeines Rispengras, Drahtschmele, Unechtes Ruchgras, Weiche Trespe, Rohrglanzgras, Mäuseschwingel.

Die übrigen Arten haben sich ungefähr auf gleicher Höhe erhalten wie vordem. Einige der hier aufgeführten Arten sind im laufenden Berichtsjahre so selten zur Untersuchung gelangt, daß die Gewinnung einer Mittelzahl und der Vergleich mit den Durchschnittswerten der Vorjahre überhaupt nicht zulässig erscheint.

c) Kleeseide.

Referent: Aspirant E. Freudl.

Ueber Wunsch der Einsender wurden in diesem Berichtsjahre 4605 Proben (gegen 4318 im Vorjahre) auf den Gehalt an Seidesamen geprüft, von denen sich 995 Proben, das sind 21·6%, als seidehältig erwiesen.

Nachstehende Tabelle gibt über die Zahl der zur Prüfung auf den Seidegehalt eingesendeten Proben der einzelnen Kleearten und des Timothégrases einen Ueberblick und enthält auch die Anzahl und den Prozentsatz der hiervon als seidehältig befundenen Proben. Behufs Erleichterung eines Ver-

gleiches mit den im Vorjahre gefundenen Prozentzahlen an seidehältigen Proben sind letztere aus dem Berichte des Vorjahres in diese Tabelle herübergenommen.

Tabelle IV.

Laufende Zahl	Samenart	Zahl der Proben	Hiervon waren „seidehältig" in diesem Jahre Zahl	Hiervon waren „seidehältig" in diesem Jahre %	im Vorjahre %
1	Rotklee (Trifolium pratense)	2735	750	27·4	32·0
2	Luzerne (Medicago sativa)	1092	114	10·4	12·1
3	Bastardklee (Trifolium hybridum) . . .	222	49	22·1	18·8
4	Weißklee (Trifolium repens)	131	25	19·1	20·5
5	Timothé (Phleum pratense)	260	41	15·0	12·6
6	Sandluzerne (Medicago media)	21	3	14·3	7·1
7	Wundklee (Anthyllis vulneraria) . . .	44	8	18·1	5·0
8	Hopfenklee (Medicago lupulina) . . .	47	2	4·3	5·2
9	Schotenklee (Lotus corniculatus) . . .	27	2	7·4	—
10	Sumpfschotenklee (Lotus uliginosus) .	7	1	14·2	28·5
11	Inkarnatklee (Trifolium incarnatum) . .	19	—	—	—

Im allgemeinen ist der Prozentsatz der in diesem Berichtsjahre als „seidehältig" befundenen Proben gegenüber dem vorjährigen wesentlich günstiger; es wurden im Berichtsjahre von den eingesendeten Proben nur 21·6% seidehältig befunden gegenüber 24·6% des Vorjahres. Im besonderen sei auf das günstigere Ergebnis der Rotklee- und Luzerneeinsendungen hingewiesen, bei welchen der Prozentsatz der „seidehältig" befundenen Proben um rund 5% respektive 2% geringer sich berechnet als der des Vorjahres. Ungünstiger als im Vorjahre schließen ab Bastardklee, Timothé, Sandluzerne und Wundklee.

Entgegen der im Vorjahre konstatierten Verminderung des Auftretens von großkörnigen Seidenarten in den eingesendeten Proben, hat sich, wie nachstehende Tabelle des näheren angibt, im Berichtsjahre die Zahl jener Proben wieder erheblich vergrößert, welche großkörnige Kleeseidearten (Cuscuta racemosa Mart., Cuscuta Gronowii Willd., Cuscuta Chilensis Bart. etc.) enthielten.

Ebenso ergibt sich im Berichtsjahre hinsichtlich der kapselseidehältigen Proben bei Luzerne ein ungünstigeres Resultat als das des Vorjahres, wogegen bei den Rotkleeeinsendungen

die Zahl der kapselseidehältigen Proben sich wesentlich verminderte.

Tabelle V.

Samenart	Von den seidehältigen Proben enthielten: große Seidearten 1902	große Seidearten 1901	Kapselseide 1902	Kapselseide 1901
	Anzahl der Proben in %			
Rotklee	10·7	3·0	17·9	22·7
Luzerne	6·1	4·7	7·9	4·7

In nachstehender Tabelle sind die Resultate der Untersuchung der Kleesaaten, welche zur **Plombierung** angemeldet wurden, bezüglich ihres Seidegehaltes zusammengestellt und enthält dieselbe nebst der Gesamtzahl der zur Plombierung angemeldeten Kleesamenballen die Anzahl und den Prozentsatz der hiervon als „seidehältig" befundenen.

Tabelle VI.

Laufende Zahl	Samenart	Zur Plombierung angemeldete Säcke: im ganzen	davon „kleeseidehältig": Anzahl	davon „kleeseidehältig": %
1	Rotklee (Trifolium pratense)	7464	1007	13·5
2	Luzerne (Medicago sativa)	3953	286	7.2
3	Timothé (Phleum pratense)	499	88	17·6
4	Bastardklee (Trifolium hybridum)	236	8	3·4
5	Wundklee (Anthyllis vulneraria)	115	30	26·1
6	Weißklee (Trifolium repens)	69	9	13·0
7	Inkarnatklee (Trifolium incarnatum)	50	—	—
8	Sandluzerne (Medicago media)	37	8	21·7
9	Hopfenklee (Medicago lupulina)	33	—	—
10	Schotenklee (Lotus corniculatus)	1	—	—

d) Provenienz.

Referenten: Adjunkt G. **Pammer** und Aspirant E. **Freudl**.

Behufs Feststellung der Herkunft (Provenienz) von Rotklee und Luzerne wurden im ganzen 441 Proben eingesendet, und zwar entfallen hiervon auf Rotklee 345, auf Luzerne 96.

Von ersteren erwiesen sich 3 Proben (0·9%) als amerikanischer, 6 (1·7%) als amerikanerhältiger Rotklee; die übrigen waren in der Mehrzahl Rotkleesaaten mitteleuropäischer Herkunft (böhmisch-mährischer, ungarischer, steierischer etc.), seltener osteuropäischer oder mediteraner Provenienz.

Von den 96 Luzerneproben waren 2 (2·1%) amerikanische, 1 (1%) amerikanerhältige Luzerne, die übrigen zumeist Luzerne französischer, italienischer und ungarischer Herkunft.

Wie alljährlich wurden auch in diesem Berichtsjahre die im Laboratorium gefundenen Untersuchungsergebnisse bei einer größeren Anzahl der untersuchten Proben durch einen Feldversuch auf unserem Versuchsfelde in Melk auf ihre Richtigkeit nachgeprüft und hat der Anbauversuch in allen Fällen das durch Untersuchung im Laboratorium gewonnene Urteil über die Herkunft des Saatgutes bestätigt.

II. Rübensamen.

Referent: Adjunkt G. Pammer.

In diesem Berichtsjahre kamen im ganzen 602 Proben zur Untersuchung, von denen 279 auf Zuckerrübensamen und 323 auf Futterrübensamen entfielen.

In nachstehender Tabelle sind die aus der Untersuchung sich ergebenden Mittel-, Maximal- und Minimalwerte übersichtlich zusammengestellt worden.

Aus derselben ist zu entnehmen, daß die mittlere Keimfähigkeit bei den Rübensamen heuer 170 Keime (von 100 Knäulen) betrug, hingegen in den vorhergehenden Jahren 167 (1901), 170 (1900), 182 (1899), 190 (1898), 176 (1897), 170 (1896), 148 (1895), 152 (1894), 171 (1893), 160 (1892), 162 (1891), 150 (1890).

Wenn also der von unserer Station aufgestellte Grenzwert 150 Keime von 100 Knäulen vorschreibt, so spricht die Tatsache, daß die gefundenen Mittelwerte fast immer diesen Grenzwert überholten, gewiß dafür, daß dieser Grenzwert (150 Keime pro 100 Knäule) durchaus nicht zu hoch ist.

Tabelle VII.

Samenart	Zahl der Proben	Verunreinigungen in Prozenten			Wassergehalt in Prozenten			Keimfähigkeit									Anzahl der keimfähigen Knäule (von 100 Knäulen)						Anzahl der Knäule in 1 *kg* der Ware		
								Anzahl der „Keime" (Pflanzen) von 100 Knäulen						Anzahl der „Keime" (Pflanzen) in 1 *kg* der Ware											
								gesund			krank[1]						gesund			krank[1]					
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Rübensamen	602	0·3	14·4	2·8	9·0	16·5	14·1	2	259	170	2	8	4	960	121.680	81.184	1	97	85	1	4	2·6	28.760	115.800	48.297
Grenzwert	—	—	3·0	—	—	15·0	—	150	—	—	—	—	—	70.000	—	—	80	—	—	—	—	—	[2]) 46.600	—	—
Latitude[3])	—	—	1·0	—	—	2·0	—	10	—	—	—	—	—	1.200	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Bezieht sich nur auf jene Proben, die kranke Keime lieferten. Siehe S. 20. — [2]) Berechnet aus (Rubrik 15) 70.000: (Rubrik 11) 150. — [3]) Nur bei solchen Rübensamen, bei welchen höhere Werte als die Grenzwerte garantiert worden sind, werden im Falle einer Differenz im Resultate der Nachuntersuchung diese Latituden entsprechend eingerechnet.

Um ein übersichtliches Bild über die Qualität der in diesem Berichtsjahre eingesandten Rübensamenproben zu denen im Vorjahre zu erhalten, wurde in folgender Tabelle bei den einzelnen Qualitätseigenschaften der prozentische Anteil jener Rübensamen berechnet, welche schlechtere Resultate lieferten als die von uns aufgestellten Grenzwerte vorschreiben, respektive jener Rübensamen, welche die heuer gefundenen Mittelwerte nicht erreichten.

Tabelle VIII.

Jahrgang	Samenart	Verunreinigungen		Wassergehalt		Keimfähigkeit		Anzahl der Keime (Pflanzen) in 1 *kg*		Keimfähige Knäule (von 100)	
		über der Norm, d. i. über den zulässigen Grenzwert von 3%	über den gefundenen Mittelwert	über der Norm, d. i. über den zulässigen Grenzwert von 15%	über den gefundenen Mittelwert	unter der Norm, d. i. weniger als 150 Keime	unter dem gefundenen Mittelwert	unter der Norm, d. i. weniger als 70.000 Keime pro 1 *kg*	unter dem gefundenen Mittelwert	weniger als die Norm, d. i. weniger als 80 keimfähige Knäule	weniger als der gefundene Mittelwert
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1902	Rübensamen	31·1	36·0	28·4	58·8	17·7	38·2	16·1	44·7	22·4	37·5
1901	„	27·7	38·3	21·6	37·8	18·7	27·8	15·6	43·5	24·0	27·7

Bezüglich der „kranken Keime" verweisen wir auf den bezüglichen Absatz im Kapitel Pflanzenkrankheiten dieses Jahresberichtes auf S. 353.

III. Leinsamen.

Referent: Adjunkt G. Pammer.

Im ganzen wurden in diesem Berichtsjahre 58 Proben (gegen 104 des Vorjahres) eingesendet, welche größtenteils von den Leinmusterfeldern in Niederösterreich stammen. In nachfolgender Tabelle IX sind die Untersuchungsergebnisse der in diesem Jahre auf den Leinmusterfeldern[1]) in Niederösterreich als Saatgut zur Verwendung gelangten zwei Original-Leinsamensorten angeführt.

[1]) Siehe Versuchstätigkeit, S. 372.

Tabelle IX.

Leinsamensorte	Reinheit (reine Samen)	Verunreinigungen															Gewicht eines Liters	Absolutes Gewicht (1000 Körner)	Keimfähigkeit		Gebrauchswert[1]
		fremde Samen	Erde, Sand, Spreu	taube Samen	Anzahl der vorherrschenden Unkrautsamen in 1 *kg* (berechnet)														von den reinen Samen keimten		
					Flachsseide	Lolium linicola	Polygonum lapathifol.	Camelina dentata	Chenopodium album	Spergula max. u. arv.	Centaurea cyanus	Galium aparine	Sinapis arvensis	Anthemis arvensis	Viola tricolor	Vicia hirsuta			nach Tagen	von 100 Körnern	
	%	%	%	%													*g*	*g*		%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Pernauer . .	98·9	0·3	0·1	0·7	frei	740	450	—	—	—	—	240	—	—	—	—	—	4·4	5	93 0	90·3
Axamer . .	98·2	0·5	0·5	0·8	frei	340	120	70	340	—	190	—	—	470	—	—	—	3·9	5	92·0	90·3

[1]) Der Gebrauchswert wird berechnet, indem man die Reinheit mit der Keimfähigkeit multipliziert und durch 100 dividiert.

IV. Forstliche Samen.

Referent: Assistent J. Hojesky.

Die in diesem Berichtsjahre zur Untersuchung eingesendeten 57 Proben (gegen 63 im Vorjahre) haben hinsichtlich ihrer Keimfähigkeit die nachstehenden Resultate ergeben.

Tabelle X.

Laufende Zahl	Samenart	1902			1901
		Keimfähigkeit in Prozenten			
		Min.	Max.	Mittel	Mittel
1	Fichte (Picea excelsa)	13·0	92·0	73·2	68·8
2	Weißkiefer (Pinus silvestris)	59·0	87·0	70·3	73·4
3	Schwarzföhre (Pinus austriaca)	36·0	51·0	43·0	61·0
4	Lärche (Larix europaea)	35·0	56·0	43·2	44·8
5	Akazie (Robinia Pseudoacacia)	—	—	50·0	64·5
6	Pinus corsica	—	—	—	64·0
7	Roterle (Alnus rubra)	—	—	4·0	—
8	Weißerle (Alnus incana)	—	—	—	—

Im ganzen und großen stimmen die Durchschnittswerte von heuer ziemlich mit jenen des Vorjahres. Mit Ausnahme bei der Fichte ist die Keimfähigkeit der übrigen Samenarten gesunken, bei der Schwarzföhre ganz besonders. In den übrigen Fällen läßt sich schwer ein Urteil von allgemeiner Bedeutung aussprechen, da der Einlauf von forstlichen Sämereien nur wenig Nummern betrifft.

Auch heuer ergibt sich aus der obigen Tabelle, daß bei den forstlichen Samen Schwankungen wie bei keiner anderen Art von Saatware vorkommen und sollte gerade dieser Umstand schon zu einer gesteigerten Inanspruchnahme der Station von seiten der forstlichen Interessenten auffordern.

V. Getreide.

Referent: Aspirant E. v. Haunalter.

In diesem Berichtsjahre wurden 125 Getreideproben hauptsächlich auf Reinheit und Keimfähigkeit untersucht.

Hinsichtlich der ersteren wäre zu bemerken, daß mit Ausnahme des Hafers die eingesandten Proben als Konsumware allerdings den für Getreide aufgestellten Normen nahezu entsprachen, jedoch als Saatware den erforderlichen Reinheitsgrad von 99·5% nicht erreichten.

Die Untersuchungsergebnisse sind in nachstehender Tabelle übersichtlich angeordnet.

Tabelle XI.

Laufende Zahl	Getreideart	Anzahl der eingesandten Proben	Reinheit %			Hektolitergewicht kg			Korngew. (1000 Körner) g			Spelzengehalt %			Keimfähigkeit %		
			Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel
1	Weizen . .	37	99·7	97·6	98·8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99·0	89·0	95·2
2	Roggen . .	41	99·0	97·4	98·2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Gerste . .	31	—	—	98 6	—	—	67·2	—	—	36·3	—	—	14·7	100	97·0	98·0
4	Hafer . . .	16	—	—	99·0	—	—	—	—	—	32·6	—	—	30·8	96·0	90·0	93·0
5	Mais . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

VI. Pflanzenkrankheiten.

Referenten: Assistenten J. Hojesky und K. Komers.

Die Station war auch im laufenden Berichtsjahre in der Lage über die Art und Bekämpfung verschiedener Pflanzenerkrankungen Auskunft an Parteien geben zu müssen. Eine Reihe von Kartoffelproben erwies sich stark vom Kartoffelschorf befallen, daß von deren Verwendung als Saatgut abgeraten werden mußte. Auf junger Roggensaat wurden die Larven der Fritfliege (Oscinis frit) gefunden. In einem Falle waren die Halme und Aehren von Winterweizen sehr stark von der Schwärze, herrührend von dem Schwärzepilz Cladosporium herbarum Link, befallen. Auf den Luzernepflanzen des Versuchsfeldes Melk wurden im Frühjahr der Filzkugelkäfer, Marienkäferchen (Epilachna globosa) in nicht unbeträchtlicher Zahl gefunden. Weiters wurden auf 3 eingesandten Rebstöcken Rebläuse in größerer oder geringerer Menge konstatiert.

Erwähnenswert wäre ferner, daß uns von einer Gutsverwaltung in Galizien ein Schädling (Eurycreon sticticalis) behufs Diagnostizierung und Angabe eines Bekämpfungsmittels eingesandt wurde; dieser Schädling, der sich erst in den letzteren Jahren durch sein massenhaftes Auftreten besonders bemerkbar machte, hat nach dem Berichte der Gutsverwaltung in deren Wirtschaft allein 30 Joch Rüben und 150 Joch Klee vollständig vernichtet.

Von Interesse ist ferner ein Fall, in welchem ein Rübenschädling (Larven von Adimonia tanaceti), von dem ein

massenhaftes Auftreten bisher nicht beobachtet wurde, durch Abfressen der Rübenblätter einen enormen Schaden in der betreffenden Wirtschaft angerichtet hat.

Von den 602 eingelaufenen Rübensamen traten bei 12 Proben (das sind zirka 2% sämtlicher Rübensamenproben) „kranke Keimlinge" auf, die jedoch, mangels eines Auftrages von seiten des Einsenders, auf die Art des Krankheitserregers nicht näher untersucht wurden.

Die Ermittlung kranker Keime wird seit dieser an unserer Station im Jahre 1899 gemachten Einführung nunmehr bei jeder Rübensamenprobe, und zwar ohne Aufforderung des Einsenders vorgenommen und die Anzahl der konstatierten „kranken Keime" auch im Zertifikat (in Klammern) eingesetzt. Im übrigen verweisen wir auf den im Jahresbericht pro 1899 über diese Frage präzisierten Standpunkt.

VII. Diverse Einsendungen.

(Artbestimmungen von Samen und Pflanzen etc.)

Referent: Assistent K. Komers.

Die in diesen Abschnitt gehörigen Einsendungen waren heuer bei weitem zahlreicher als im Vorjahre; es betreffen diese jedoch meist Artbestimmungen von Pflanzen und Samen von Futterpflanzen und Unkräutern, von denen nur folgende Einsendungen besonders erwähnenswert sind:

Brunella grandiflora L., Setaria viridis L., Paspalum ciliatifolium Mich., Silene nutans L., Torilis nodosa Gärtn., Setaria germanica L., Galium Mollugo L., Galium aparine L., Galium tricone With., Lepidium ruderale L., Quercus pedunculata Ehrh., Quercus sessiliflora Lm.

Weiters gelangte ein Reisausputz zur Untersuchung, der aus 69·6% Hühnerhirse (Echinochloa crus galli L.) 25% Bruchkörner von Reis und 5·4% diversen anderen Verunreinigungen (Unkräuter etc.) bestand; ferner wurde ein Sesamkuchen mit der Anfrage eingesandt, ob derselbe mit Schimmelpilzen behaftet sei.

Unter den zur Untersuchung gelangten Heuproben wäre wegen ihrer ungünstigen Zusammensetzung das Untersuchungsergebnis folgender Heuprobe von Interesse:

23·7% Süßgräser (ausschließlich Gräser minderer Qualität: Straußgras etc.),
55·5% Sauergräser (verschiedene Seggen- und Binsenarten),
0·8% Leguminosen (Spuren von Bastardklee),
20% Rest (verschiedener Kräuter: Fingerhut, Wegerich, Hauhechel, Minze etc. und unbestimmbare Halm- und Blattfragmente).

100%

VIII. Grassamenmischungen.

Referent: Aspirant E. v. Haunalter.

Sowohl für Kleegras als auch für Wechsel- oder Dauerwiesen wurden in diesem Berichtsjahre 137 Mischungsrezepte zusammengestellt und auf Grund derselben die empfohlenen Samenarten von den Fragestellern separat angekauft, durch die Station untersucht (Nachkontrolle) und hierauf die Mischungen hergestellt.

Ebenso wie im Vorjahre wurden auch heuer über Auftrag des k. k. Ackerbauministeriums für die Staatsdomänen Piber und Radautz, sowie für die Staatshengstendepots Ossiach und Pisek 15 Mischungen zusammengestellt, die hierfür notwendigen Samen nach Entnahme eines Durchschnittsmusters im Beisein eines Beamten der Station gemischt, hierauf portionenweise in natlose Säcke gefüllt und diese sodann mit der Plombe unserer Station versehen. Auf diese Weise wurden an die genannten Staatsdomänen und Staatshengstendepots 30 Ballen mit gemischten Samen versandt.

Nach gleichem Modus fand auch der Versand der Mischungen von 40 Versuchsanstellern (siehe folgende Zusammenstellung) in 93 plombierten Ballen statt.

Name und Wohnort des Versuchsanstellers	Anzahl der plombierten Ballen
1. K. k. Offiziers-Waiseninstitut in Hirtenberg, N. Oe.	4
2. Josef Kindler, Wirtschaftsbesitzer in Ansbach, N.-Oe.	2
3. Ferdinand Thom, Wirtschaftsbesitzer in Maria-Taferl, N.-Oe.	2
4. Alois Schwarzl, Wirtschaftsbesitzer in Lupitsch bei Aussee, Steiermark	1
5. Landesgutsverwaltung Oberhof-Buchau bei St. Gallen, Steierm.	2
6. Gutsverwaltung der Heilanstalt Alland, N.-Oe.	2
7. Blindenheim in Melk, N.-Oe.	3
8. Kindergarten in Melk, N.-Oe.	2
9. Moorkulturstation in Moosbrunn bei Velm, N.-Oe.	10
10. Moorkulturstation in Laibach, Krain	4
11. Moorkulturverein in Laibach, Krain	2

	Name und Wohnort des Versuchsanstellers	Anzahl der plombierten Ballen
12.	Gutsverwaltung Wallhof, N.-Oe.	8
13.	Johann Oberhauser in Goisern, O.-Oe.	2
14.	Graf Rigobert Schaffgotsch in Purgstall, N.-Oe.	5
15.	K. Stöckler, Wirtschaftsbesitzer in Purgstall, N.-Oe.	2
16.	Josef Karl, Wirtschaftsbesitzer in Oberndorf bei Purgstall, N.-Oe.	2
17.	Leop. Ressl, Wirtschaftsbesitzer in Purgstall, N.-Oe.	2
18.	A. Schimatschek, Wirtschaftsbesitzer in Purgstall, N.-Oe.	2
19.	M. Leichtfried in Reimberg bei Purgstall, N.-Oe.	2
20.	Jos. Edenberger in Poldihof bei Purgstall, N.-Oe.	4
21.	Raimund Sigmeth, Wirtschaftsbesitzer in Purgstall, N.-Oe.	2
22.	Reingruber in Holzapfel bei Purgstall, N.-Oe.	2
23.	Lindner, Wirtschaftsbesitzer in Purgstall, N.-Oe.	1
24.	Graf Walderdorff in Klafterbrunn, N.-Oe.	4
25.	Futterbauversuchsfeld in Tolmein, Küstenland (Versuchsleiter M. Jvančič, landw. Wanderlehrer)	5
26.	Johann Babitsch, Wirtschaftsbesitzer in Andlersdorf, N.-Oe.	2
27.	Gregor Ankowitsch, Wirtschaftsbesitzer in Andlersdorf, N.-Oe.	1
28.	Johann Pollak, Wirtschaftsbesitzer in Andlersdorf, N. Oe.	1
29.	Josef Ohmutek, Wirtschaftsbesitzer in Lassee, N.-Oe.	1
30.	Josef Draxler, Wirtschaftsbesitzer in Pframa, N.-Oe.	1
31.	Ferdinand Preim, Wirtschaftsbesitzer in Pframa, N.-Oe.	1
32.	Johann Kapfinger, Wirtschaftsbesitzer in Stripfing, N.-Oe.	1
33.	Anton Duitz, Wirtschaftsbesitzer in Straudorf, N.-Oe.	1
34.	Sebastian Bauer, Wirtschaftsbesitzer in Straudorf, N.-Oe.	1
35.	Paul Kern, Wirtschaftsbesitzer in Lassee, N.-Oe.	1
36.	Franz Zöhrer, Wirtschaftsbesitzer in Lassee, N.-Oe.	1
37.	Johann Michalitsch, Wirtschaftsbesitzer in Pframa, N.-Oe.	1
38.	Franz Weber, Wirtschaftsbesitzer in Stripfing, N.-Oe.	1
39.	Ferd. Bauer, Wirtschaftsbesitzer in Stripfing, N.-Oe.	1
40.	K. u. k. Hofjagdverwaltung in Neuberg, Steiermark	1

Wir können es hier nur als eine erfreuliche Tatsache konstatieren, daß die Inanspruchnahme der Station seitens der Landwirte in dieser Beziehung eine immer regere wird, und daß dieselben immer mehr zur Einsicht gelangen, daß die in den Samenkatalogen so sehr empfohlenen, für alle möglichen Bodenarten und klimatischen Verhältnisse geeigneten Samenmischungen fast ausnahmslos wertlos sind, und daß es das Beste und einzig Richtige ist, sich für jeden speziellen Fall die geeignete Mischung der Klee- und Grasarten zusammenstellen zu lassen, die Samenarten selbst separat zu kaufen, nachkontrollieren zu lassen und erst dann die Vermengung der einzelnen Klee- und Grasarten selbst vorzunehmen.

IX. Kraftfuttermittel.

Referent: Adjunkt D. Sakellario.

Die Zahl der im Berichtsjahre zur mechanisch-mikroskopischen Untersuchung (nach der v. Weinzierl schen Methode) eingelangten Kraftfuttermittelproben belief sich auf 13, und zwar auf: 5 Kleien, 5 Oelkuchen, 2 Roggenmehle und 1 Oelkuchenmehl.

Die Kleienproben waren — bis auf eine, welche unter der Bezeichnung „Grobkleie" eingesendet worden war und sich bei der Analyse als eine reine unverfälschte, mittelfeine Weizenkleie von normaler Beschaffenheit erwiesen hatte — alle durch Sporen des Getreidesteinbrand — Tilletia caries Tul. und T. laevis Kühn — mitunter sogar stark verunreinigt und bildete, nebst diesen, vermahlener Getreideausreuter, insbesonders Kornrade die Hauptbestandteile der Verunreinigungen der Kleienproben.

Die Oelkuchenproben rekrutierten sich aus: 2 Rapskuchen, 2 Sonnenblumensamen-Kuchen und 1 Kürbiskernkuchen, welche alle rein und von normaler Beschaffenheit befunden wurden; ebenso wurde die unter der Bezeichnung Oelkuchenmehl eingesandte Probe als ein echtes und unverfälschtes Sonnenblumensamen-Kuchenmehl bei der Analyse erkannt.

Auch war gegen die Beschaffenheit der beiden eingesandten Roggenmehlproben nichts einzuwenden.

B. Versuchstätigkeit.

a) Versuche im Laboratorium und im Glashause.

Von denjenigen Versuchen, welche bereits abgeschlossen wurden, und über welche Berichte teils schon publiziert worden sind, teils demnächst veröffentlicht werden sollen, sind folgende:

1. Untersuchung verschiedener von der k. k. Generaldirektion der Tabakregie gelieferten österreichischen Tabaksamenproben zur Ermittlung der Qualität
   a) behufs Aufstellung geeigneter Normen für den Bezug von Tabaksaatgut und
   b) als Vorarbeit für die Versuche zur Erstattung geeigneter Vorschläge zur Tabaksamenerzeugung in Oesterreich (D. Sakellario).

2. Die Bewertung des Weizens und Weizenmehles durch Backversuche (K. Komers und E. v. Haunalter).

3. Die Samenfarbe bei den wichtigsten Kleearten, ihre Vererbung und Beziehung zu den anderen wertbestimmenden Eigenschaften des Samens und der Pflanze (E. Freudl).

4. Keimfähigkeit von Klee- und Grassamen überjähriger und älterer Ernten (J. Hojesky).

Arbeiten, die fortgesetzt wurden:

Ermittlung von zuverlässigeren morphologischen Unterscheidungskennzeichen der Samen einiger Festuca- und Poa-Arten des Handels (v. Haunalter).

Morphologische Unterschiede der Samen der häufigsten Cuscutaarten: Cuscuta europaea, epithymum, Trifolii, arvensis, racemosa (E. Freudl).

Prozentverhältnis der grünen und braunen Körner in verschiedenen wertvollen Roggensorten; chemische Analyse geeigneter Körnerproben (E. Freudl).

Studium der Entwicklungsgeschichte der in der letzten Zeit häufiger beobachteten Formen der Cuscuta Trifolii und der Cuscuta arvensis, und zwar der großkörnigen, hellgrauen Form der ersteren und der dunkelbraunen Spielart der letzteren (E. Freudl).

Dauer der Keimfähigkeit der wichtigsten Grassamen, bei lufttrockener Aufbewahrung (J. Hojesky).

Ermittlung der durchschnittlichen Keimfähigkeit der wichtigsten Gemüse- und Blumensamen (J. Hojesky).

Beiträge zur Mechanik des Keimungsprozesses (v. Weinzierl).

Feststellung der Unterscheidungsmerkmale der Bruchstücke der wichtigsten Futtergräser im Heu (v. Weinzierl).

Neue Arbeiten im Jahre 1902:

Unterscheidungsmerkmale der wichtigsten Gerstensorten (E. Freudl).

Vergleichende Versuche mit diversen Keimbettmedien, bei langsam- oder schwerkeimenden Samen, insbesondere Gemüse- und Zierpflanzen (J. Hojesky).

Dauer der Keimfähigkeit der Rüben- und Leinsamen bei lufttrockener Aufbewahrung (G. Pammer).

Untersuchungen der Getreidesorten des Handels, unter Berücksichtigung ihrer Backfähigkeit (K. Komers, F v. Haunalter).

Versuche mit Rübensamen über die Keimungsenergie, in Beziehung auf

1. Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene Infektionskrankheiten.
2. Auf die Ueberwindung mechanischer Widerstände (Krustenbildung) des Bodens (E. Freudl, K. Komers).

Vorarbeiten zu den von der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien zu veranstaltenden Demonstrations-Getreidebau-Versuchen, respektive der zu errichtenden Getreidezuchtstationen in Niederösterreich, und zwar

1. Untersuchung der Getreideähren, beziehungsweise Pflanzen typischer Landsorten.
2. Untersuchung der Körnerbeschaffenheit (G. Pammer).



Analysen des Saatgutes und der Ernteprodukte der von der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien mit Staatssubvention im Jahre 1902 angelegten „Leinmusterfelder" (G. Pammer u. E. Freudl).

Hinsichtlich der Vegetationsversuche im Glashause wäre zu bemerken, daß so wie in den Vorjahren auch in diesem Berichtsjahre infolge Raummangels nur ein Teil des Glashauses für die Vegetationsversuche herangezogen werden konnte. Es war daher nicht möglich, neben den bereits im Vorjahre begonnenen und heuer fortgesetzten „Vegetationsversuchen mit Dactylis glomerata und Avena pubescens, Handelsware und Ernte von der Sandlingalpe, ferner mit Poa violacea und Festuca violacea von der Sandlingalpe bei verschiedener Luftfeuchtigkeit und verschiedener chemischer Lichtintensität" noch weitere Vegetationsversuche über verschiedene, sehr interessante Fragen, deren Lösung für die Praxis des Pflanzenbaues von hoher Bedeutung wären, anzustellen.

b) Feldversuche.

Die Feldversuche bilden den wichtigsten Faktor der Versuchstätigkeit unserer Station und sind als eine wesentliche Ergänzung der analytischen Tätigkeit zu bezeichnen, welche auch der Samenkontrollstation den Charakter einer spezifisch landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation verleiht und deren Beziehungen zur landwirtschaftlichen Praxis immerwährend rege hält.

Während naturgemäß die ersteren Arbeiten in die Wintermonate fallen und innerhalb dieser Zeit die von Jahr zu Jahr steigende Zahl von Handelsanalysen bewältigt werden muß, beschäftigt die Tätigkeit auf den Versuchsfeldern und die mit diesen Versuchen im Zusammenhange stehenden Laboratoriumsarbeiten das ganze Personale während der Sommermonate.

I. Futterbauversuche.

a) Auf fremden Grundstücken unter Mitwirkung von praktischen Landwirten.

Zum Zwecke der Einbürgerung des künstlichen Futterbaues wurde vom Direktor der Station die Anlegung von „Musterfelder" für Dauerwiesen, Kleegrasschläge etc. hauptsächlich bei bäuerlichen Landwirten schon seit dem Jahre 1887

veranlaßt und zum größten Teile die erforderlichen Klee- und Grassamen für diesen Zweck unentgeltlich von der k. k. Samen-Kontrollstation beigestellt.

Die Zahl der auf diese Weise veranlaßten Demonstrations-Futterbaufelder beträgt im ganzen weit über tausend, sie läßt sich aber gegenwärtig nicht mehr genau angeben, da nur solche Versuchsansteller in Evidenz gehalten werden, von denen über diese Anbauversuche verläßliche Daten erhältlich waren.

Mit Rücksicht auf die Notwendigkeit einer besonderen materiellen Förderung dieser Aktion hat über Antrag des Referenten die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien um eine Staatssubvention angesucht und wurden aus dieser im Jahre 1902 durch die Vermittlung der k. k. Samen-Kontrollstation an die in der folgenden Liste angeführten Landwirte in Niederösterreich verschiedene Grassamenmischungen für Kleegras, Wechselwiesen und Dauerwiesen, sowie zum Zwecke der Samenkultur die betreffenden reinen Samen nebst einer entsprechenden Kulturanweisung angeschafft und abgegeben.

Ferner wurden in den früheren Jahren die auf Veranlassung des Direktors der Station zum Teile mit besonderer Subvention des k. k. Ackerbauministeriums an verschiedenen Orten der diesseitigen Reichshälfte eingeleiteten feldmäßigen Futterbau- und Samenkulturversuche, sowie die von einigen landwirtschaftlichen Körperschaften, respektive von einzelnen Besitzern angelegten besonderen Versuchsfelder für künstlichen Futterbau und Grassamenkultur auch im Laufe dieses Berichtsjahres aufmerksam verfolgt, zum Teile durch den Direktor der Station mehrmals inspiziert.

1. Demonstrationsfelder[1]) für künstlichen Futterbau und Grassamenkultur.

Angelegt im Jahre 1902.

1. August Friede,* Wirtschaftsbesitzer in Alland, N.-Oe. . . . . $^1/_{16}$ Joch Kleegras
dto. . . $^1/_{16}$ Joch Wechselwiese
dto. $^1/_4$ Joch Luzerne-Esparsettegras

[1]) An die mit einem * bezeichneten Versuchsansteller wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

2. K. k. Offiziers-Waiseninstitut* in Hirtenberg, N.-Oe. . . . . 1·5 *ha* Dauerwiese
3. Josef Kindler,* Wirtschaftsbesitzer in Ansbach, N.-Oe. . . . . 1 Joch Wechselwiese
   dto. 1 Joch Dauerwiese
4. Landwirtschaftlicher Bezirksverein durch E. Sellinger, * Wirtschaftsbes. in Feldsberg, N.-Oe. . . . 0·165 *ha* Dauerwiese
5. Ferd. Thom,* Wirtschaftsbesitzer in Maria-Taferl, N.-Oe. . . . . $^1/_2$ Joch Wechselwiese
   dto. . . $^1/_2$ Joch Dauerwiese
6. Johann Geisberger,* Wirtschaftsbesitzer in Burgkirchen, N.-Oe. . . . . $^1/_2$ Joch Dauerwiese
7. Alois Schwarzl,* Wirtschaftsbesitzer in Lupitsch bei Aussee, Steiermark . . 0·06 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
8. Landes-Gutsverwaltung Oberhof-Buchau bei St. Gallen, Steiermark . . . . . 1 *ha* Moorwiese auf Niederungsmoor
9. Vorarlberger landwirtschaftlicher Verein* in Dornbirn . . . . 0·24 *ha* Dauerwiese
10. Fr. Furtunat* in Cuginj im Küstenland . . . . 0·05 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·05 *ha* Wechselwiese
    dto. 0·05 *ha* Esparsettemischung
    dto. 0·05 *ha* Luzernegras
11. J. Lupnik* in Poljubino im Küstenland . . 0·05 *ha* Esparsettegras
12. A. Bratuš* in Kazarsče im Küstenland . . . . 0·04 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·04 *ha* Wechselwiese
13. Gutsverwaltung der Heilanstalt in Alland in N.-Oe. . . . . 0·5 Joch Kleegras
    dto. 1·61 Joch Kleegras
14. Blindenheim* in Melk, N.-Oe. . . . . 0·9 *ha* Parkrasenmischung
15. Kindergarten* in Melk, N.-Oe. . . . . 0·1 *ha* Parkrasenmischung
16. J. Oberhauser, Wirtschaftsbesitzer in Goisern, O.-Oe. . . . . 0·6 Joch Dauerwiese
17. Freiherr v. Conrad-Eybesfeld, Gutsbesitzer in Eybesfeld bei Lobring, Steiermark . . . . 2·8 Joch Dauerwiese
18. Moosbrunn-Velm, N.-Oe., Futterbau-Versuchsfeld im Moos (errichtet von der v. Smalbonesschen Gutsverwaltung in Velm) . . . . 1 Joch Mischling
    dto. 1 Joch Wechselwiese
    dto. 1 Joch Dauerwiese
    dto. 0·7 *ha* Luzernegras
    dto. 0·1 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·1 *ha* Graben- und Böschungsmischung
19. Liezen, Steiermark, Futterbauversuchsfeld der Moorkulturstation . . . . 0·85 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·3 *ha* Nachsaat

An die mit einem * bezeichneten Versuchsansteller wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

Angelegt im Jahre 1901.

20. Landwirtschaftliches Kasino in Allentsteig, N.-Oe.
(Friedrich Delapina*) . . . . 3/4 Joch Kleegras
dto. 1 1/4 Joch Wechselwiese
21. Johann Hornung* in Gutenstein, N.-Oe. . . . . 1/8 *ha* Esparsettegras
dto. . . . . 1/8 *ha* Luzernegras
22. Math. Buchhaas* in Gutenstein, N.-Oe. . . . . 1/8 Joch Wechselwiese
23. Franz Fuchs* dto. 1/4 Joch Wechselwiese
24. Landwirtschaftl. Kasino in Mauer, N.-Oe., durch
P. Martin Müllner* . . . . 2 Joch Dauerwiese
25. Landwirtschaftliches Kasino in Weißenalbern,
N.-Oe., bei Johann Anderl* . . . . 1/4 Joch Kleegras
dto. 1/4 Joch Wechselwiese
26. Josef Kindler* in Ansbach, N.-Oe. . . . . 1 Joch Dauerwiese
dto. 0·1 *ha* Samenkultur
27. Ernst Kittner,* Wirtschaftsbesitzer in Krumbach, N.-Oe. . . . . 1/2 Joch Wechselwiese
dto. 1/2 Joch Dauerwiese
28. Josef Klein,* Wirtschaftsbesitzer in Pfalzau, N.-Oe. 1 1/4 Joch Dauerwiese
29. Josef Porsch,* Bürgermeister in Ober-Siebenbrunn, N.-Oe. 1/2 Joch Kleegras
30. Peter Höld,* Wirtschaftsbesitzer in dto. 1/2 Joch Kleegras
31. Michael Brenner* dto. 1/2 Joch Kleegras
32. Heinrich Klohna* dto. 1/2 Joch Luzernegras und Knaulgras
dto. 1/2 Joch Wechselwiese
dto. 1/2 Joch Wechselwiese
33. Landwirtschaftliches Kasino in Purgstall, N.-Oe.,
bei Anton Zotel,* Realitätenbesitzer . . . . 1/4 Joch Dauerwiese
dto. 1/4 Joch Kleegras
dto. 1/4 Joch Wechselwiese
dto. 1/4 Joch Samenkultur
34. K. u. k. Offizierswaiseninstitut* in Hirtenberg, N.-Oe. . . . . 1 Joch Parkrasenmischung
dto. 1/2 Joch Dauerwiese
35. G. Haid v. Haidenburg, Gutsbesitzer in
Schwannhof bei Neunkirchen, N.-Oe. . . . . 0·5 *ha* Wechselwiese
dto. 0·5 *ha* Dauerwiese
36. Landwirtschaftliche Filiale* in Friedberg,
Steiermark . . . . 0·5 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
37. Alois Schwarzl,* Wirtschaftsbesitzer in Lupitsch
bei Alt-Aussee, Steierm. . 0·06 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
38. Johann Oberhauser, Wirtschaftsbesitzer in
Goisern, O.-Oe. . . . . 0·6 Joch Dauerwiese

---

An die mit einem * bezeichneten Versuchsanstellern wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

39. Alois Ravinkar,* Postmeister in Kirchheim, Küstenland . . . . 0·03 *ha* Dauerwiese
40. Joh. Lapanja* in Karfreit, Küstenland . . . . . 0·025 *ha* Dauerwiese
dto. 0·025 *ha* Wechselwiese
41. Milan Ivančič,* landw. Wanderlehrer in St. Lucia, Küstenland . . . . 0·02 *ha* Dauerwiese
dto. 0·02 *ha* Wechselwiese
42. Alland, N.-Oe., Futterbauversuchsfeld der Gutsverwaltung der „Heilanstalt" . . . . . . 0·03 *ha* Luzerne-Knaulgras
dto. 0·03 *ha* Wechselwiese
dto. 0·03 *ha* Dauerwiese
dto. 0·03 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
dto. 0·35 *ha* Grassamenkultur

St. Georgen im Attergau,[1]) O.-Oe., Versuchsleiter: Kultur-Oberingenieur L. Gaßner.

43. Futterbauversuchsfeld I bei Joh. Lucas*, Gemeindevorstand in St. Georgen . . . . 0·1 *ha* Wechselwiese
dto. 0·16 *ha* Dauerwiese
dto. 0·1 *ha* Kleegras
dto. 0·1 *ha* Goldhafer
dto. 0·1 *ha* Wiesenschwingel
44. Futterbauversuchsfeld II bei Alois Binder,* Pfarrer in St. Georgen . . . . 0·1 *ha* Dauerwiese
dto. 0·1 *ha* Kleegras
dto. 0·1 *ha* französisches Raygras
dto. 0·05 *ha* Wiesenfuchsschwanz
dto. 0·05 *ha* Wiesenschwingel
45. Futterbauversuchsfeld III bei August Galmiche* in St. Georgen: Nachsaat von Dauerwiesenmischungen, kombiniert mit entsprechender Düngung.
46. Tolmein,* Küstenland, Futterbauversuchsfeld, Versuchsleiter: M. Ivančič, landw. Wanderlehrer . . . . 0·005 *ha* Alpwiesenmischungen
dto. 0·3 Mischungen und Samenkulturen
47. Laibach, Futterbauversuchsfeld auf Moorboden angelegt von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien im Vereine mit dem Herrn k. k. Moorkultur-Inspektor J. Koppens . . . . 0·06 *ha* Dauerwiese *a*
dto. 0·06 *ha* „ *b*
dto. 0·36 *ha* „ —
dto. 0·06 *ha* Wechselwiese *a*
dto. 0·06 *ha* „ *b*

---

[1]) Ein Bericht über diese Versuche soll demnächst in den landwirtschaftlichen Mitteilungen des Landeskulturrates für Oberösterreich erscheinen.

An die mit einem * bezeichneten Versuchsansteller wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

Laibach, Futterbauversuchsfeld auf Moorboden angelegt von der k. k. Samen-Kontrollstation . . 0·06 *ha* Dauerweide *a*

dto.		0·06 *ha*	„ *b*
dto.		0·06 *ha*	Kleegras *a*
dto.		0·06 *ha*	„ *b*
dto.		0·28 *ha*	14 Mischungsversuche
dto.	22 Parzellen à 100 m^2	0·22 *ha*	Samenkulturen
dto.	Neuanlage 1902	0·13 *ha*	Dauerwiese
dto.	dto.	0·554 *ha*	„
dto.	dto.	0·324 *ha*	„
dto.	dto.	0·288 *ha*	„
dto.	dto.	0·24 *ha*	Samenkulturen

Angelegt im Jahre 1900.

48. Preßbaum * N.-Oe., Futterbauversuchsfeld des landwirtschaftlichen Kasinos, Versuchsleiter: Obmann Josef Klein, Wirtschaftsbesitzer in Pfalzau . . . . 0·84 *ha* Dauerwiese
    - dto. 0·1 *ha* Wechselwiese
    - dto. 0·1 *ha* Luzernegras
    - dto. 0·41 *ha* Grassamenkulturen
49. Bruck a. d. Leitha, N.-Oe., Futterbauversuchsfeld des landwirtschaftlichen Bezirksvereines . 1/4 J. Esparsettegrasmisch.
    - dto. 1/4 Joch Wechselwiese
    - dto. 1/4 Joch Luzernegrasmischung
    - dto. 2 Joch Wechselwiese
    - dto. 3/4 Joch Samenkulturen
50. Lichtenegg bei Pettau, Steiermark, Futterbauversuchsfeld der steiermärkischen Sparkasse . . . . 0·02 *ha* Dauerwiese
    - dto. 0·02 *ha* Wechselwiese
    - dto. 0·02 *ha* Kleegras
    - dto. 0·02 *ha* Samenkulturen
51. Rudnik, Galizien, Futterbauversuchsfeld der gräfl. Ternowskischen Domänendirektion . . . 7·7 *ha* Samenkulturen

Angelegt im Jahre 1899.

52. Karl Schmied,* Gutspächter in Humelhof bei Linz, O.-Oe. . . . . Grassamenkulturen
53. Georg Wieninger,* Gutsbesitzer in Ottenbach bei Schärding, O.-Oe. . . . . Grassamenkultur

---

[1]) Bericht hierüber siehe: Jahresbericht der k. k. Samen-Kontrollstation pro 1900 und Jahrbuch der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien pro 1901. Selbstverlag der Gesellschaft.

An die mit einem * bezeichneten Versuchsansteller wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

Angelegt im Jahre 1898.

54. Ferd. Struckl* in Mittelbreth, Küstenland . . 0·05 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
55. Mich. Čermuta* in Unterbreth am Predil, Küstenland . . . . 0·05 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
56. Alois Ravinkar,* Postmeister in Kirchheim, Küstenland . . . . 0·06 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·06 *ha* Wechselwiese
57. Razor-Alpe* der Gemeinde Poljubino, Küstenland . . . . 0·1 *ha* Alpweide
    dto. 0·05 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
58. Matajura-Alpe* . . . . . . 0·1 *ha* Weinzierlsche Alpwiesenmischung
59. Ferd. Ebner,* Wirtschaftsbesitzer in Siezenheim bei Salzburg . . . . $^1/_2$ Joch Grassamenkulturen
60. Josef Schweighofer* (Groseder), Wirtschaftsbesitzer in Plainfeld bei Salzburg . . . . $1^1/_2$ Joch Grassamenkultur
61. Joh. Schmiedlechner* (Schreier) in Feistenau bei Salzburg . . . . $^1/_2$ Joch Grassamenkultur
62. Freiherr v. Buddenbrooksche Herrschaft in Tamsweg, Salzburg . . . . 1 Joch Grassamenkultur
63. Gräfl. Kottulinskysche Domäne, Neudau bei Graz, Steiermark . . . . 0·29 *ha* Grassamenkultur
64. Steir. Landes-Ackerbauschule* in Marburg . . 0·102 *ha* Grassamenkultur
65. Flitsch, Küstenland, Futterbauversuchsfeld des Bürgermeisters A. Sorc* . . . . 0·05 *ha* Luzernegras
    dto. 0·05 *ha* Esparsettegras
    dto. 0·05 *ha* Dauerwiese
    dto. 0·05 *ha* Wechselwiese
    dto. 0·2 *ha* Samenkulturen

Ein ausführlicher Bericht sämtlicher derzeit in Gang befindlichen feldmäßigen Futterbauversuche wird vorbereitet und soll in der nächsten Zeit in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen für Oesterreich veröffentlicht werden.

2. Futterbaustationen.

Die Aktion zur Hebung des Futterbaues in Oesterreich, und zwar durch Abhaltung von Futterbaukursen, welche, wie aus diesem Berichte ersichtlich ist, in so wirksamer Weise eingeleitet wurde und bereits namhafte Erfolge zu verzeichnen hat, hat nun eine weitere Ausgestaltung und Ergänzung erfahren durch die Errichtung von sogenannten „Futterbau-

An die mit einem * bezeichneten Versuchsansteller wurden die Samen unentgeltlich, respektive auf Rechnung einer besonderen Subvention des k. k. Ackerbauministeriums abgegeben.

stationen"[1]) und Anlegung von Demonstrationsfeldern und wurde ein diesbezüglicher Antrag des Berichterstatters in der am 24. Februar stattgefundenen Delegiertenversammlung der landwirtschaftlichen Vereine und Kasinos in Niederösterreich zum Beschluß erhoben.

Durch die Futterbaustationen soll in jenen Bezirken, in denen Futterbau im Wirtschaftsbetriebe von großer Bedeutung ist, gewissermaßen eine zentrale Stelle, ein Vereinigungspunkt für die Bestrebungen zur Hebung und Einbürgerung des rationellen Futterbaues geschaffen werden.

Die Futterbaustationen sind von den landwirtschaftlichen Vereinen (Bezirksvereinen oder Kasinos) durch Vereinsbeschluß ins Leben zu rufen, sie sind also Unternehmungen der betreffenden Vereine und es ist von der erfolgten Gründung die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft zu verständigen.

Die fachmännische Leitung dieser zu errichtenden Station hat, bis auf weiteres, die k. k. Samen-Kontrollstation in Wien übernommen, und hätte auch die jeweilige Futterbaustation die von der genannten Versuchsanstalt zu erteilenden Weisungen und Kulturanleitungen zu befolgen.

Die Aufgaben der Futterbaustationen hätte in folgendem zu bestehen:

1. In der Anlegung von Futterschlägen von verschiedener Dauer und für die verschiedensten Nutzungszwecke. Es sollen dadurch Demonstrations- und Versuchsobjekte geschaffen werden, welche in erster Linie den Zweck haben, den praktischen Landwirten die Vorteile der Verwendung von Grassamenmischungen vorzuführen, welche aber auch den weiteren Zweck verfolgen, die für die Gegend passendsten Grassamenmischungen zu ermitteln.

An diesen Futterbaustationen wären daher auf Grundstücken im Ausmaße von mindestens je ein Vierteljoch je ein Kleegras, eine Wechselwiese und eine Dauerwiese, ferner dort, wo Luzerne und Esparsette gedeiht, je ein Luzernegras und ein Esparsettegras anzulegen.

2. In der Anlage von Grassamenkulturen, um einerseits die Erzeugung der wichtigsten Grassamen selbst in die Hand zu nehmen und um die Landwirte der Gegend mit diesem noch wenig ausgeübten Spezialzweig des Pflanzenbaues bekannt und vertraut zu machen.

---

[1]) Vgl. G. Pammer: Futterbaustationen in Niederösterr. Landw. Zeitschr. der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien, Nr. 11, 1902; Publikationen der k. k. Samen-Kontrollstation, Nr. 252.

In den Wirkungskreis der Futterbaustationen würde weiters fallen:

3. Der gemeinsame Ankauf und Verkauf von Sämereien für die Mitglieder des betreffenden landwirtschaftlichen Vereines und

4. die Veranstaltung von Vorträgen und Kursen über Futterbau zur Verbreitung der Kenntnis des rationellen Futterbaues und der gewonnenen Erfahrungen an den Futterbaustationen.

Zur Durchführung der ganzen Futterbauaktion im Bezirke wäre aus Mitgliedern des Vereines ein eigener Futterbauausschuß zu wählen, der aus 4 bis 6 Personen zu bestehen und die Leitung der Angelegenheiten der Futterbaustation zu besorgen hätte.

Diesem Futterbauausschuß würden aber insbesondere folgende Aufgaben zufallen:

a) den geschäftlichen Verkehr untereinander und mit der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien, respektive direkt mit der k. k. Samen-Kontrollstation zu besorgen,

b) für die vorhin unter Punkt 1 und 2 auszuführenden Futterbau- und Grassamenkulturanlagen bei Vereinsmitgliedern geeignete Grundstücke zu akquirieren,

c) die Beistellung der hierzu notwendigen Sämereien, des Kunstdüngers und die Zuweisung eines eventuellen Kulturkostenbeitrages bei der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft zu erwirken,

d) für die richtige Ausführung der Futterbau- und Grassamenkulturanlagen, ferner für die Beaufsichtigung und Pflege derselben im Sinne der von der k. k. Samen-Kontrollstation zu gebenden Weisungen und Anleitungen Sorge zu tragen und endlich

e) für minderbemittelte Mitglieder des Vereines, welche nach dem Muster der Futterbaustationsobjekte Futterbauanlagen im großen in ihrer Wirtschaft ausführen wollen, eine Subvention bei der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft zu erwirken.

Die Unterstützungen sollen in erster Linie in der Beistellung der notwendigen Sämereien (Grassamenmischungen und Samen für die Reinkulturen) und des Kunstdüngers, ferner in der Zuweisung eines Kulturkostenbeitrages an die Besitzer solcher Demonstrationsobjekte bestehen und werden dieselben jedoch seitens der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft nur dann gewährt, wenn die mit der Leitung der Futterbauaktion betrauten Futterbauausschüsse die „Futterbaustation" im Sinne der vorhin angeführten Ausführungen organisieren.

Erfreulicherweise hat bereits ein rühriger landwirtschaftlicher Bezirksverein, nämlich der in Scheibbs, den Anfang gemacht und die Errichtung einer solchen **Futterbaustation** und zwar in **Purgstall** beschlossen, woselbst schon im Vorjahre passende Demonstrationsobjekte nach Anleitung der k. k.

Samen-Kontrollstation angelegt und im Frühjahre vom k. k. Adjunkten G. Pammer ein zahlreich besuchter Futterbaukurs abgehalten worden ist.

b) **Auf den Versuchsfeldern der k. k. Samen-Kontrollstation.**

1. Versuchsgärten in Melk.[1])

Referent: Adjunkt G. Pammer.

In diesem Berichtsjahre hatte die Station 2 Versuchsgärten in Melk in Betrieb, und zwar:

Versuchsgarten I im Ausmaße von 8660 m^2 mit 194 Parzellen und
„ II „ „ „ 5750 m^2 „ 182 „

In den beiden Versuchsgärten wurden die in den früheren Jahren eingeleiteten Futterbau-, beziehungsweise Grassamenkulturversuche fortgeführt und in diesem Jahre folgende neu eingeleitet:

Ansaaten von Samenmischungen auf 21 Parzellen, von 2 neuen Futterpflanzen (Phacelia tannacetifolia und Paspalum dilatatum) auf 2 Parzellen und von Grassamenkulturen auf 12 Parzellen.

Ueber einige heuer aufgelassene Versuche mit Samenmischungen soll im nachstehenden hiermit folgendes vorläufig berichtet werden:

Die im Jahre 1895 vergleichsweise angelegten Luzernegräser und Luzerne-Esparsettegräser zeigten auch heuer, im 6. Nutzungsjahre, einen sehr üppigen und, was die Hauptsache ist, einen vollständig unkrautfreien und geschlossenen Bestand gegenüber den betreffenden Reinsaaten und es galt dies insbesonders von der Luzerne-Esparsettegrasmischung. In den letzten 2 Jahren war in dieser Mischung die mitangebaute Esparsette fast vollständig verschwunden, während die Luzerne und die mitangebauten Gräser (Knaulgras und französisches Raygras, von selbst stellte sich der Goldhafer ein) immer mehr und mehr zunahmen und es ist für einen leichten, etwas steinigen und mehr zur Trockenheit neigenden Boden, wie es der des Versuchsgartens ist, der Luzerne-

[1]) Mit Erlaubnis des Hochwürdigsten Herrn Prälaten Abt Alexander Karl führte auch diesem Jahre der Stiftsobergärtner Herr Otto Einsporn in höchst dankenswerter Weise die Aufsicht über die Gartenarbeiten in den beiden Versuchsgärten.

Esparsettegrasmischung einerseits gegenüber dem Luzernegras und anderseits gegenüber dem Esparsettegras, die eben auf ausgesprochenen Luzerne-, respektive Esparsetteböden besser am Platze sind, der Vorzug zu geben.

Es wurde daher auf Grund dieser Wahrnehmungen heuer eine größere Anzahl von Luzerne-Esparsettegrasmischungen mit verschiedenen Reinsaatprozent-Kombinationen eingeleitet, um das für solche Böden geeignete Mischungsverhältnis festzustellen.

2. Versuchsgarten in Ober-Siebenbrunn.

Referent: Adjunkt D. Sakellario.

Der Versuchsgarten in Obersiebenbrunn umfaßt gegenwärtig 6500 m^2.

Derselbe dient zur Anstellung praktischer Anbauversuche mit verschiedenen für leichten Sandboden geeigneten Kulturpflanzen und Samenmischungen für künstliche Wiesen und Weiden, sowie zur Lösung zeitweilig interessierender Fragen auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen Pflanzenbaues. Im Berichtsjahre standen 24 Parzellen mit 29 Kulturen im Betriebe, von welchen 14 auf ältere, 15 auf neue eingeleitete Kulturversuche entfielen.

Von den **älteren Kulturen** bildeten den Gegenstand weiterer Beobachtungen bezüglich Entwicklung, beziehungsweise Samenertrag etc., bei entsprechender Behandlung und Pflege, insbesondere: Original französisches Raygras aus der Dauphiné, australisches Knaulgras, rheinischer Wiesenschwingel und schweizerischer Goldhafer, welche als Reinkulturen zum Zwecke der Samenproduktion beibehalten werden, und zwar in Reihensaaten, nachdem die Breitsaat, nach den gesammelten Erfahrungen in diesem Versuchsfelde, sich hauptsächlich wegen der starken Verunkrautung als nicht geeignet erwiesen hat. Desgleichen wurde Echter Rotschwingel und Pannonischer Klee zum weiteren Studium beibehalten, da diese beiden Futterpflanzen bisher daselbst vortrefflich gedeihen. Dagegen wurden Lathyrus silvestris und latifolius, sowie Polygonum Sachalinense nur der Kuriosität halber weiter beibehalten, nachdem diese Gewächse, nach den bisherigen Erfahrungen, als Futterpflanzen, wenigstens für diese Gegend, ganz wertlos erscheinen.

Die im Jahre 1900 angebaute Dauerwiesen-Mischung aus im Versuchsgarten bereits akklimatisierten Samenarten aus der Ernte 1899 (Bastardklee, Knaulgras, Wiesenschwingel, Aufrechte Trespe, Wiesenrispengras, Fioringras, Gemeines Straußgras, Rotschwingel, Härtlicher Schafschwingel und feinblättriger Schafschwingel, je 10%) bewährte sich auch im Berichtsjahre sehr gut und ergab in 3 Schnitten pro 1 *ha* 105 *q* Heu. Im Frühjahre 1902 gelangte auf größeren Parzellen sowohl im Versuchsgarten selbst als auch auf Grundstücken außerhalb desselben, je eine Mischung für Dauerwiesen und Dauerweiden zur Aussaat, welche jedoch erst im nächsten Jahre in Ertrag treten, im Berichtsjahre aber einen sehr befriedigenden Stand zeigten.

II. Getreideanbau- und Züchtungsversuche.[1])

a) Unter Mitwirkung von praktischen Landwirten.

Referent: Adjunkt G. Pammer.

1. Anbauversuche mit Sommergetreide, und zwar auf Grundstücken der Landes-Ackerbauschule Edelhof bei Zwettl mit:

5 Weizensorten (Roter Schlanstedter, Kolben-, Idener, Kaadener Elite- und Noë-Sommerweizen),

1 Sommerroggen aus Weißenalbern im Waldviertel,

1 Sommergerste von Dr. Schreiner in Ober-Stankau und

8 Hafersorten (original Waldviertler, Edelhofer, Probsteier, Ligowo-, Milton-, Strubes-, Schlanstedter, Leutewitzer Gelbhafer und Gebirgshafer von Dr. Schreiner, Ober-Stankau.

---

[1]) Im Sinne der in diesem Berichtsjahre eingeleiteten „Aktion zur Hebung des Getreidebaues in Niederösterreich" wurden im Herbste 1902 sowohl „vergleichende Anbauversuche" als auch feldmäßige „Getreidezüchtungsversuche" bei verschiedenen landwirtschaftlichen Korporationen in Niederösterreich, und zwar durch die inzwischen errichtete „Abteilung für Pflanzenzüchtung" (siehe S. 61 dieses Berichtes) in Angriff genommen und hierüber von dem Leiter dieser Abteilung, G. Pammer, bereits ein Bericht (in der landwirtschaftlichen Zeitschrift der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft vom 1. Dezember 1902 veröffentlicht. Die Mitteilungen über diese Versuche fallen jedoch in das nächste Berichtsjahr und wird darüber erst im nächsten Jahresbericht referiert werden.

Außerdem wurden auch durch den k. k. Adjunkten D. Sakellario mit dem aus der Ernte des Jahres stammenden Saatgute Anbauversuche im Marchfelde im Herbste 1902 eingeleitet.

2. Anbauversuche in Obersiebenbrunn (Referent D. Sakellario). Auf Grundstücken der ärarischen Rebschule für amerikanische Reben, und zwar:

Roggen Schlanstedter Original auf . . . . 16 *a*
„ Bahlsens Triumph auf . . . . . . 10 *a*
„ Pirnaer Original auf . . . . 72·5 *a*
„ Kwassitzer Frühroggen auf . . . . 75 *a*
Weizen Nimes auf . . . . 58 *a*
„ Fucense auf . . . . 58 *a*

Aus der Ernte dieser 6 verschiedenen Getreidesorten erhielten zum Anbau auf ihren Grundstücken 25 Wirtschaftsbesitzer der Gemeinde Obersiebenbrunn Quantitäten von je 50—200 *kg*.

b) **Auf den Versuchsfeldern der k. k. Samen-Kontrollstation in Melk.**

Referenten: Adjunkt G. Pammer und Aspirant E. Freudl.

1. Anbauversuche mit 9 Roggensorten (Petkuser, Pirnaer, Kwassitzer, Schlanstedter-, Zeeländer, Probsteier, Champagner, Wolfsbacher und Melker Roggen), 18 Weizensorten (Rimpaus Squarehead, Beselers Squarehead I, II, III, Steigers Squarehead II, Mettes Squarehead, schwedischer Topp-, Grenadier, und Extrasquarehead, Heines begrannten und kurzen Squarehead, Rimpaus früher Bastardweizen, Mains standup, Molds red prolific, Rivetts bearded, Fucense, Theiß- und Banater Wechselweizen) und 2 Winterhafersorten, und zwar teils Originalsaaten, teils Nachbau derselben zur Feststellung des Korn- und Strohertrages, der Winterfestigkeit etc.

Bezüglich der Resultate der vergleichenden Roggenanbauversuche wäre hervorzuheben, daß sich auch heuer gleichwie im Vorjahre der Petkuser Roggen am besten bewährte.

Derselbe gibt insbesondere in seinem Nachbau gegenüber den anderen in Vergleich gezogenen Roggensorten wesentlich bessere Erträge. Zeeländer und Kwassitzer Hannafrühroggen ergaben gleichfalls in den Originalsaaten recht gute Erträge, ihre Nachbausaaten blieben jedoch erheblich zurück; desgleichen die des Pirnaer, Probsteier, Champagner Roggens. Ziemliche befriedigende Erträge hat auch der Wolfsbacher

Roggen ergeben; derselbe hat jedoch den Nachteil, daß das Korn wenig fest in der Aehre sitzt und beim Einernten leicht ausfällt. Vom Schlanstedter Roggen ergibt das Originalsaatgut sehr gute Erträge, die Nachbausaaten derselben blieben regelmäßig hinter denen der anderen Roggensorten zurück.

Bezüglich der Weizensorten wäre zu bemerken, daß von den versuchten Squareheadzuchten recht günstige Resultate bezüglich Quantität und Qualität der Ernte erzielt wurden. Insbesonders ergaben Beselers Squarehead II und III, Steigers Squarehead II und Heines kurzer und begrannter Squarehead sehr befriedigende Ernten, während die diesmal versuchten schwedischen Squarehead sowohl hinsichtlich des Ertrages wie der Qualität hinter den anderen Sorten zurückgeblieben sind. Ein den Squareheaderträgen gleichkommendes Ergebnis lieferten Rimpaus früher Bastardweizen und Molds red prolific-Weizen und rangieren dieselben hinsichtlich der Qualität ihres Kornes noch vor den besten Squareheadzuchten. Die versuchten Bartweizen (Banater, Theiß-, Fucenseweizen) ergaben freilich vorzügliche Qualitätsweizen, jedoch blieben sie in ihren Erträgen gegenüber den anderen vorher angeführten Sorten recht erheblich zurück. Sie haben außerdem eine recht geringe Lagerfestigkeit und können als sehr empfänglich für die verschiedenen Blattkrankheiten des Weizens gelten. Am besten bewährte sich noch unter diesen in den Melker Verhältnissen der Fucenseweizen.

2. Getreidezüchtungsversuche.

Anschließend an die im Vorjahre unternommenen Züchtungsversuche mit Roggen wurden im Berichtsjahre auf 54 Pedigreeparzellen eine Reihe von Züchtungsversuchen mit verschiedenen Roggensorten in Angriff genommen, zum Teil um gewisse Züchtungsfragen zu studieren, zum Teil um eine Veredelung einzelner Roggensorten zu erreichen.

Die Versuche erstreckten sich auf folgende Roggensorten:

1. Melker Landroggen,
2. Wolfsbacher Landroggen,
3. Petkuser Roggen.
4. Zeeländer Roggen,
5. Kwassitzer Frühroggen.

Auf den einzelnen Pedigreeparzellen kamen fast durchwegs nur die Körnerernte einer Aehre, seltener jene mehrerer, jedoch eng verwandter Aehren zur Aussaat. Ihre Größe wurde mit 1·125 m^2 festgesetzt (Länge von 150 *cm*, Breite von 75 *cm*), und behufs einer regelmäßigen Aussaat und Unterbringung der einzelnen Körner ein im Ausmaße der Parzelle gehaltenes Auslegebrett verwendet, welches mit 150 Setzlöchern versehen war. Als Pflanzenverband wurde 15 *cm* Reihenentfernung und 5 *cm* Pflanzenentfernung in der Reihe gewählt, also bei 5 Reihen in der Breite kamen in jeder Reihe 30 Pflanzen zu stehen. Das Pedigreesaatgut der einzelnen Aehre wurde in der Mitte der einzelnen Parzelle ausgesäet und das fehlende Saatgut auf 150 Körner durch Winterweizen ergänzt, welcher zugleich eine gute Umhüllung des ausgewählten Roggens bildete. Vor Eintritt der Blüte wurde die Mehrzahl der Parzellen mit Isolierhäuschen abgeschlossen, um die Bestäubung des Roggens nur auf die Aehren einer und derselben Pedigreeparzelle zu beschränken. Als Seitenteile der Isoliershäuschen benutzten wir oben Pergamentpapier, unten Jute, als Dach derselben feine Müllergaze. Diese Vorrichtung hat sich recht gut bewährt und ermöglicht ein sicheres Reinhalten des Roggens von den für die Züchtung recht hinderlichen Einflüssen weitgehender Kreuzung der einzelnen Sorten bei geringerer Entfernung der Versuchsparzellen.

III. Anbauversuche mit anderen Kulturpflanzen.

a) Leinmusterfelder und Hanfbauversuche. (Unter Mitwirkung praktischer Landwirte.)

Referent: Adjunkt G. Pammer.

In diesem Jahre wurden über Wunsch der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien 3 Leinmusterfelder im Waldviertel im Ausmaße von je 1 Joch angelegt, und zwar:

1. an der Ackerbauschule in Edelhof,
2. beim landwirtschaftlichen Kasino in Marbach a. Wald,
3. beim landwirtschaftlichen Kasino in Arbesbach, und ferner

ein Hanfversuchsfeld beim k. k. landwirtschaftlichen Bezirksverein in Melk.

Als Saatgut kam bei den Leinbauversuchen an den unter 1 und 2 angeführten Oertlichkeiten Pernauer Leinsame, an der

unter 3 angeführten Oertlichkeit Axamer Leinsame zum Anbau und hatten in diesem Jahre diese Versuche, nachdem die in den früheren Jahren ausgeführten Versuche in erster Linie der Lösung der Sortenfrage und der Verbreitung von rationellen Kulturmethoden dienten, heuer den Zweck Anhaltspunkte über die Rentabilität des Flachsbaues im Waldviertel zu erhalten und sollen auch diesbezüglich noch im nächsten Jahre weitere Versuche, die gleichzeitig die Aufgabe erfüllen sollen, als Muster zu dienen, eingeleitet werden.

Auf dem Hanfversuchsfelde kamen in diesem Jahre zwei Hanfsorten, eine italienische (Bologneser) und eine deutsche (Thüringer) Provenienz zum Anbau, und zwar von jeder Sorte sowohl die Originalsaaten als auch deren Nachbau.

Ueber die nunmehr seit dem Jahre 1898 im Waldviertel durchgeführten Leinbauversuche sei nun im nachstehenden in kürze berichtet und haben dieselben folgende für die landwirtschaftliche Praxis verwertbare Resultate ergeben:

Von den seinerzeit zu den Versuchen herangezogenen 9 Leinsamensorten, und zwar 3 russischen (Pernauer, Rigaer, und Revaler), 3 Tiroler (Axamer, Umhausener und Oetzer) und 5 anderweitigen österreichischen Sorten (Krima, Leitomischl, Humpoletz, Grulich und Hannsdorf) bewährten sich am besten von den österreichischen Sorten der Axamer, der Umhausener und der Krimaer Leinsame, von den russischen Sorten nur der Pernauer.

An erster Stelle ist hierbei wohl der Axamer Leinsame (eine Tiroler Sorte) zu nennen, der sich insbesonders in den sehr rauhen Gegenden des Waldviertels (in den Bezirken Arbesbach, Ottenschlag, Groß-Gerungs und Schrems) vorzügich bewährte, während der Pernauer (eine russische Sorte) mehr für die etwas milden Lagen (in den Bezirken Zwettl, Allentsteig und Waidhofen a. Th.) am Platze ist.

Dort, wo es darauf ankommt weniger langes, aber feines Gespinst (feine Faser) zu produzieren, ist dem Umhausener Leinsamen (einer Tiroler Sorte) der Vorzug zu geben, der sich durch die Feinheit und Gleichmäßigkeit des Stengels und sehr geringe Verästelung auszeichnet.

Der Krimaer Leinsame (eine Sorte aus Böhmen) bewährte sich im allgemeinen auch recht gut, wies jedoch im allgemeinen eine stärkere Verästelung als die vorhin angeführten Sorten auf,

Beim Axamer und auch Pernauer Leinsamen zeigte sich der erste Nachbau (der sogenannte Rosen- oder Kronenlein) der Originalsaat im Ertrage stets überlegen — der zweite und dritte Nachbau hielt wieder gleichen Schritt mit den Originalsaaten. Der Umhausener Leinsame änderte bis zum dritten Nachbau nicht ab, er verästelte nicht weiter und behielt die vorhin erwähnte Eigenschaft der Feinheit des Stengels bei.

Bei den Krimaer Leinsamen, obwohl nicht viel im Ertrage hinter dem des Axamer und Pernauer Leinsamens zurückstehend, nahm jedoch im ersten Nachbau die Verästelung schon sehr zu, die sich bei dem zweiten und dritten noch steigerte und mit der Hand in Hand eine Ungleichheit in der Stengeldicke und im allgemeinen eine starke Stengelstruktur ging.

Vom Axamer, Umhausener und Pernauer Leinsamen kann daher der zweite und selbst dritte Nachbau ohneweiters als Saatgut verwendet werden und ist bei diesen Sorten erst nach dem dritten Nachbau Neubezug von Originalsaatgut (Samenwechsel) notwendig, während beim Krimaer Leinsamen infolge der starken zunehmenden Verästelung und des damit in Zusammenhang stehenden Degenerierens von der Verwendung des Nachbaues abzuraten ist. Besonders hervorgehoben und betont möge aber an dieser Stelle sein, daß sich die Verwendung des mehrmaligen Nachbaues zu Saatzwecken bei den russischen Leinsamen aber nur auf die Pernauer Leinsaat bezieht (die auch vielfach im Waldviertel nur als „russische Saat" angesprochen wird), keineswegs aber auch auf die ebenfalls unter dem Namen „russische Leinsaat" in den Handel gebrachten Rigaer und Revaler Leinsamen, die eine starke Verästelung zeigen und rasch degenerieren (wohl infolge der häufigen Verfälschungen dieser Sorten mit minderwertigen Sorten, wie z. B. dem Steppenlein) und aus diesem Grunde sowohl als auch aus dem weiteren, nämlich dem, daß sie überhaupt gegen die Pernauer Saat in ihren Erträgen zurückstehen, für das Waldviertel nicht geeignet sind.

Die Samenproduktion aus den Originalsaaten sowohl als auch aus dem Nachbau war in jedem Jahre bei allen vorhin erwähnten Sorten eine sehr befriedigende, die Qualität des geernteten Saatgutes — auch dann, wenn der Lein in dem Stadium gerauft wurde, in dem er die höchste Bastausbeute gibt (d. i. wenn die Stengel und Pollen sich anfangen

gelb zu färben) und zum Abtrocknen und Nachreifen das „Kapellen" angewendet wurde — hinsichtlich der Vollkörnigkeit, Farbe und Keimfähigkeit eine vorzügliche.

Diese für die Samenproduktion günstigen Verhältnisse des Waldviertler Klimas bestimmten uns auch, im nächsten Frühjahre die Frage der Leinsamenkultur in das Programm der Versuchsarbeiten der Abteilung für Pflanzenzüchtung aufzunehmen und soll insbesonders die Veredlung des akklimatisierten Axamer und Pernauer Leinsamens in Angriff genommen werden.

Die Faserausbeute stellte sich bei den drei vorhin erwähnten Sorten (Axamer, Umhausener und Pernauer) sehr günstig.

Bei Anwendung der in bäuerlichen Kreisen üblichen Tauröste (nur vereinzelt wird auch Wasserröste verwendet) betrug die Ausbeute an Faser (Bast) 9 bis 11% — bei Anwendung eines rationellen Röstverfahrens, wie es von den Röstanstalten geübt wird, schnellte aber die Ausbeute auf selbst 17½% hinauf.

Um diesbezüglich Anhaltspunkte zu erhalten, wurde an die Röstanstalt Deswarte in Neerpelt (Belgien) durch Vermittlung des Herrn E. Grunewald, Betriebsleiter der I. österreichischen Jutespinnerei in Floridsdorf, geriffelter Strohflachs von unseren Musterfeldern gesendet und wurde nach einem Bericht der Röstanstalt Deswarte in Neerpelt folgende Ausbeute erzielt:

Vom Axamer Lein eine Ausbeute an Faser von 13¼%, an Schwingwerg von 4%, an Abfallwerg von 4%;

vom Umhausener Lein eine Ausbeute an Faser von 17½%, an Schwingwerg von 5½%, an Abfallwerg von 4%;

vom Pernauer Lein eine Ausbeute an Faser von 17%, an Schwingwerg von 6%, an Abfallwerg von 4%.

Die Röstanstalt bemerkt zu den erzielten Resultaten: Alle drei Strohflachsproben sind in günstiger Zeit geerntet worden und entsprechen in der Farbe; die geringere Ausbeute beim Axamer Lein ist darauf zurückzuführen, daß derselbe dicke, starke Wurzeln hat, er dürfte wohl zu spät ausgesäet worden sein. (Es trifft dies tatsächlich zu, denn der Axamer Same wurde um 14 Tage später gesäet als die beiden anderen Sorten und bestätigt sich hier die Erfahrung, daß sogenannter Spätlein eine geringere Faserausbeute gibt.) Der gewonnene Bast ist stark, von schöner Farbe, gesunder Natur und sehr leicht verkäuflich (er erzielte 140 bis 150 Francs pro 100 *kg* nach der vorjährigen Marktlage).

Die Faserausbeute ist demnach eine sehr zufriedenstellende, der erzielte Bast ein sehr guter und es kann bei einem mittleren Ertrag an Strohflachs von 40 *q* pro 1 *ha*, wie wir ihn

auf den Leinmusterfeldern nach den dort angewandten Kulturmethoden erzielt haben und bei Anwendung eines geeigneten Röstverfahrens die Rentabilität des Flachbaues als gewiß angenommen werden.

Die Schwierigkeit liegt eben darin, ein geeignetes Röstverfahren in Anwendung zu bringen, denn die Errichtung von Röstanstalten setzt große Geldmittel voraus. Ob uns da nicht vielleicht die bakteriologische Röste eine Handhabe gibt, um ein einfaches und billiges, insbesonders unseren bäuerlichen Kreisen (den Genossenschaften) zugänglicheres Röstverfahren, das keine großen Anlagekapitalien erfordert, ausfindig zu machen, wollen wir hier nur andeuten; an unserem bakteriologischen Laboratorium werden solche Versuche und Untersuchungen demnächst eingeleitet und vielleicht gelingt es uns, über kurz oder lang mit positiven Vorschlägen hervortreten zu können.

b) Anbauversuche mit verschiedenen Tabaksorten (im Versuchsgarten in Ober-Siebenbrunn).

Referent: Adjunkt D. Sakellario.

Die mit Genehmigung des k. k. Finanzministeriums laut Erlaß vom 3. Juni 1901, Z. 33352, bereits im Vorjahre begonnenen Anbauversuche mit den von der k. k. Tabakregie gelieferten österreichischen Tabaksamensorten und zwar: Uchaly-Cuczerawy, Muscateller, Palatinal und Dalmatiner wurden auch im heurigen Berichtsjahre fortgesetzt und auch auf die ungarischen Tabaksorten: Csetnecker, Debröer, Verpeleter, Rétháter und Fadder ausgedehnt, welche Versuche hauptsächlich zum Studium der Entwicklung der Samenpflanzen bei verschiedener Kultur und Düngung und der zur Erzielung eines tadellosen Tabaksaatgutes wichtigsten Momente überhaupt dienten.

IV. Feldversuche für die Zwecke der Samenkontrolle und für wissenschaftliche Fragen.

Referent: Adjunkt G. Pammer.

Diese Versuche wurden ausschließlich im Versuchsgarten in Melk ausgeführt und fallen in diese Gruppe folgende Versuche:

Ansaaten von 9 Futterrübensamensorten zur Prüfung auf ihre Sortenechtheit und Abgabe des Stationsbefundes darüber,

von 2 Zuckerrübensamensorten zur Prüfung auf ihren Ertrag, und zwar sowohl des Rohertrages an Rüben als auch des Zuckerertrages,

von 12 Gerstensorten zum Studium der Sortenfrage und

von 18 Kleeprovenienzen zur Ueberprüfung des Stationsbefundes durch den Feldversuch.

Die Futterrübensamen erwiesen sich (es waren Nachkontrollen auf ihre Echtheit) als sortenecht und sortenrein; die Ueberprüfung der 18 in der Station bereits beurteilten Kleeprovenienzen durch den Feldversuch bestätigte in allen Fällen den Laboratoriumsbefund.

Im Versuchsgarten in Ober-Siebenbrunn wurden durch Adjunkt D. Sakellario verschiedene unter der Bezeichnung „Wiesenschwingel" an die Samen-Kontrollstation eingeschickte Samenproben, welche viele dem englischen Raygrase sehr ähnliche Grasfrüchte enthielten, zur Konstatierung des prozentischen Anteiles an solchen durch die Feldprobe, im Frühjahre 1902 angebaut.

V. Alpine Versuche.

Auf den in nachstehender Tabelle angeführten alpinen Versuchsfeldern der k. k. Samen-Kontrollstation wurden die in den Vorjahren begonnenen Kulturversuche fortgesetzt und hauptsächlich auf die Feststellung der Futtererträge, ferner die vegetativen Abänderungen einzelner für die alpinen Verhältnisse besonders wichtigen Gräser und Kleearten, sowie auf die Momente der Samengewinnung dieser Arten ein besonderes Augenmerk gerichtet, und eine Aktion nunmehr dahin eingeleitet, die Reproduktion der alpinen Samen jener Futterpflanzen, welche sich durch die Versuche auf der Sandlingalpe besonders bewährt haben, auf größeren Parzellen unter Heranziehung der unmittelbar interessierten praktischen Alpwirte und mit Subvention des k. k. Ackerbauministeriums durchzuführen. Auch diese Anregungen waren von Erfolg begleitet, indem von einigen landwirtschaftlichen Körperschaften besondere alpine Versuchsfelder in geeigneter Lage errichtet wurden, welche in der folgenden Zusammenstellung angeführt sind und für welche das k. k. Ackerbauministerium entsprechende Subventionen gewährt hat, unter der Bedin-

gung, daß die fachliche Leitung dieser Versuche von der k. k. Samen-Kontrollstation geführt werde.

1. Uebersicht über die alpinen Versuchsfelder.

Tabelle XII.

Nummer	Name des Versuchsfeldes	Errichtet im Jahre	Meereshöhe in m	Größe in m^2	Anzahl der Parzellen 1901	Anzahl der Parzellen 1902	Anzahl der Kulturversuche 1901	Anzahl der Kulturversuche 1902
1	Stöckelwiese bei Aussee	1894	660	2.500	52	8	52	8
2	Vordere Sandlingalpe bei Aussee: Alpiner Versuchsgarten .	1890	1400	4 680	688	688	699	691
3	Vordere Sandlingalpe bei Aussee: Abrutschfläche am Kritweg	1894	1350	800				
4	Vordere Sandlingalpe bei Aussee: Sandlinggipfel	1896	1716	200				
5	Hintere Spitzalpe (Oberöstereich, Höllengebirge)	1895	1385	900	25	25	26	26
6	Grundalpe bei Millstadt (Kärnten)	1895	1597	2.850	15	15	15	15

2. Anzahl der Kulturarbeiten, Ernten etc. im Jahre 1901.

Tabelle XIII.

Laufende Nr.	Gegenstand	Sandlingalpe	Sandlinggipfel	Almfeldeln	Krit (Rutschfläche)	Grundalpe	Stöckelwiese
1	**Ansaaten**	62	—	—	—	—	—
2	**Pikierungen**	142	1	—	—	—	—
3	**Anpflanzungen**	18	1	—	—	—	—
4	**Heuproben zur chemischen, resp. botanischen Analyse** .	2	—	6	16	15	4
5	**Heuproben zur Bestimmung d. Gewichtes der Halme, bezw. Stengeln und Wurzeln** . .	51	—	—	—	—	—
6	**Heuproben zur Untersuchung auf Rostkrankheiten** . . .	30	—	—	—	—	—
7	**Futterproben zur Ertragsbestimmung**	2	—	12	16	15	8
8	**Samenernten**	165	9	—	—	—	—

Die Mischungen und Samenkulturen, dann die Musteralpwiese und das Versuchsfeld im Krit, sowie dasjenige in der Stöckelwiese erhielten im Jahre 1901 auf je 100 m^2 eine Herbstdüngung mit 6 *kg* Thomasschlacke (mit 18% Gesamtphosphorsäure) und im Jahre 1902 3 *kg* entleimtes Knochenmehl (mit 4% Stickstoff und 21% Phosphorsäure pro 100 m^2).

Tabelle XIV.

4. Hauptergebnisse der meteorologischen Beobachtungen

während der 5monatlichen Beobachtungsperiode im Jahre 1902 im alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingsalpe, 1400 *m* Meereshöhe.

Monat	Temperatur der Luft in Grad Celsius										Luftfeuchtigkeit in %									
	Monatsmittel		Maxima				Minima				Monatsm.		Maxima				Minima			
	Tag	Nacht	Tag	am	Nacht	am	Tag	am	Nacht	am	Tag	Nacht	Tag	am	Nacht	am	Tag	am	Nacht	am
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Mai 15—31	7·7	4·9	27·0	28	16·0	29	—1·8	15	—2·3	15	62	74	100	18	100	22	10	28	35	29
Juni 1—30	10·5	8·7	28·0	1	18·4	1	+0·4	18	0·0	17	68	75	100	17	100	18	11	20	34	2
Juli 1—31	12·3	10·3	26·0	27	18·0	26	+2·0	12	+1·6	13	64	72	100	2	100	2	12	31	33	26
August 1—31	12·1	9·6	28·0	19	19·2	19	±0·0	13	—0·2	12	61	70	100	1	100	3	15	19	23	26
September 1—30	9·3	6·5	23·4	3	17·5	4	—0·4	30	—1·0	29	69	77	100	28	100	28	12	27	36	23
139 Tage	10·4	8·0	26·5	—	17·8	—	+0·1	—	—0·4	—	64	74	100	—	100	—	12	—	32	—

Monat	Gesamtniederschlag in *mm*				Von den Beobachtungstagen waren						Bewölkung Monatsmittel	Sonnenschein in Stunden			
	im ganzen	pro Tag entfallen	Maxima in 24 St.		Schneefälle	Regentage		regenlos aber bewölkt		vollkommen heiter		im ganzen		pro Tag entfallen	
			mm	am		volle	mit Sonnenschein unterbroch.	vollkommen trüb	wechselnd heiter und trüb			Stunden	Minuten	Stunden	Minuten
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Mai 15—31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7·7	—	—	—	—
Juni 1—30	227·8	7·6	34·5	19	5	4	12	—	6	3	6·9	93	50	3	7
Juli 1—31	202·8	6·5	31·5	11	—	2	18	—	9	2	6·4	121	50	3	56
August 1—31	137·6	4·4	33·4	20	1	3	11	—	14	2	6·0	126	30	4	05
September 1—30	138·5	4·6	41·0	2	—	2	9	1	11	7	5·0	136	—	4	22
139 Tage	706·7	5·8	35·1	—	6	11	50	1	40	14	6·4	473	10	3	52

Das Monatsmittel der **Temperatur** während der Vegetationszeit blieb heuer gegen das Vorjahr **um 0·6° C. zurück**, das durchschnittliche Minimum betrug heuer bei Tag nur +0·1° C., im Vorjahre hingegen +2·2° C. — Die **Luftfeuchtigkeit** war im Durchschnitte bei Tag 64%, bei Nacht 74%, im Vorjahre 78% bezw. 83%. — Der **Gesamtniederschlag** erreichte in diesem Jahre 706·7 *mm* gegen 907·6 *mm* im Vorjahre. — Schneefälle, ferner volle und mit Sonnenschein unterbrochene **Regentage** waren heuer 67, im Vorjahre 70. — Die tägliche durchschnittliche **Bewölkung** betrug heuer 6·4 gegen 6·2 im Vorjahre und die durchschnittliche tägliche **Insolationsdauer** genau dieselbe Stundenzahl, nämlich 3 St. 52 Min. wie im Vorjahre.

5. Beispiele von Futtererträgen einzelner Samenmischungen.

a) Alpiner Versuchsgarten.

	Heuertrag in kg pro 100 m^2 im Jahre 1901	1893/1900 [1])
Mischung I gesäet 1891	70·3	43·7
„ IX „ 1891	76·1	52·8
„ X „ 1891	73·0	50·7
„ XIV „ 1891	65·4	48·9

Im Jahre 1902 wurden von den Parzellen der Mischungsversuche keine Erträge mehr ermittelt, nachdem diese Versuche nach 12jährigen Beobachtungen abgeschlossen und 18 Parzellen umgestochen worden sind.

b) Almfeldeln [2]) (bei den Bauern).

Weinzierl'sche Alpwiesenmischung	Heuertrag in kg pro 100^2 im Jahre 1902	
gesäet 1887 „Musteralpwiese"	71·3	86·3
„ 1895 „Engleithner"	70·0	83·9
„ 1894 „Lichtenegger"	67·5	65·1

c) Krit, Rutschfläche.

Mischung IV, gesäet 1894	41·5	35·0
„ IX, „ 1894	37·8	30·5
Weinzierlsche Alpwiesenmischung, gesäet 1897	39·6	30·0

d) Stöckelwiese.

Weinzierlsche Alpwiesenmischung, gesäet 1896	40·0	60·2
Esparsettemischung, gesäet 1896	53·7	44·3
Wechselwiesenmischung, gesäet 1897	53·3	64·7

---

[1]) Von Weinzierl: Alpine Futterbauversuche, zugleich II. Bericht über die im alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe durchgeführten wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen in den Jahren 1890 bis 1900. Wien 1902. W. Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung.

[2]) Umzäunte Alpwiesen um die Alphütten herum, welche von den weideberechtigten Bauern genutzt werden und woselbst vom Versuchsleiter künstliche Wiesen bereits angelegt worden sind.

Tabelle XV.

6. Verschiebung der phänologischen Phasen einzelner Kulturen im alpinen Versuchsgarten während der Vegetationszeit im Jahre 1902.

Der abnorme kühle Sommer dieses Jahres mit Monatsmitteln unter dem Durchschnitt blieb auch nicht ohne deutlichen Einfluß auf die phänologischen Phasen und sind bei einzelnen Spezies die Verspätungen in der Blüte und Samenreife, im Vergleich zum achtjährigen Durchschnitt, ziemlich bedeutend, wie aus der folgenden Tabelle XV hervorgeht.

Laufende Nr.	Name der Spezies	Datum des Blühens		Verspätung in Tagen	Datum der Samenreife		Verspätung in Tagen	Wärmesumme in °C.					
								bis zur Blüte			bis zur Samenreife		
		1893 bis 1900	1902		1893 bis 1900	1902		1893 bis 1900	1902	Differenz	1893 bis 1900	1902	Differenz
1	Phleum medium	20./7.	21./8.	32	24./9.	12./10.	18	1234	1848	614	2594	2770	176
2	Arrhenaterum elatius . .	18./7.	1./8.	14	20./8.	1./9.	12	1188	1515	327	1928	2194	266
3	Trifolium badium . . .	7./7.	20./7.	13	15./8.	1./9.	17	935	1244	309	1818	2194	376
4	Poa violacea	20./7.	30./7.	10	25./8.	9./9.	15	1234	1465	231	2000	2384	384
5	Festuca arundinacea . .	11./8.	20./8.	9	18./9.	11./10.	23	1730	1838	108	2489	2758	269
6	Phleum alpinum	16./7.	25./7.	9	2./9.	9./9.	7	1142	1357	215	2207	2311	104
7	Plantago alpina	28./5	5./6.	8	30./6.	15./7.	15	182	365	183	588	1144	556
8	Festuca pratensis	25./7.	2./8.	8	7./9.	30./9.	23	1349	1540	191	2343	2646	303
9	Festuca rubra fallax . .	29./7.	5./8.	7	6./9.	16./9.	10	1441	1600	159	2212	2498	286
10	Phleum Michelii	28./7.	2. 8.	5	22./9.	28./9.	6	1418	1540	122	2438	2626	188

7. Ansaaten und Pflanzungen von neuen Species im alpinen Versuchsgarten im Jahre 1902, respektive 1901.

Nr.	Species	Herkunft
1.	Trifolium alpinum	Samen vom französischen alpinen Versuchsgarten in Chamrousse (Pyrenäen)
2.	Trifolium Thalii	
3.	Anthyllis vulneraria var. rubiflora	
4.	Oxytropis campestris	
5.	Plantago serpentina	
6.	Crepis montana	
7.	Hieracium aurantiacum	
8.	Lupinus nootkatensis	
9.	Leontodon pyrenaicus	
10.	Hierochloa borealis	Stockholm
11.	Phacelia tanacetifolia	Böhmen (Grottau)
12.	Paspalum dilatatum	Samenhandlung in Melbourne, Australien
13.	Panicum monostachyum	dto.
14.	Trisetum argenteum	Pflanzen von der schweizerischen Samenprüfungsanstalt in Zürich (Dr. Stebler)
15.	Dactylis Aschersoniana	
16.	Festuca ov. supina vivipara	
17.	Festuca elegans	
18.	Anthyllis montana	
19.	Trifolium alpinum	Pflanzen von Botaniker T. Pichler in Lienz
20.	„ noricum	

8. Alpine Versuchsfelder, errichtet von landwirtschaftlichen Körperschaften.[1])

1. Auf dem Hochschneeberg (Ochsenboden) in Niederösterreich, errichtet vom landwirtschaftlichen Kasino Puchberg im Jahre 1901.

Anläßlich eines Futterbaukurses in Puchberg am Schneeberg gab der Referent die Anregung, im Sinne der von ihm eingeleiteten Aktion zur Hebung des künstlichen Futterbaues in der Alpenregion durch das landwirtschaftliche Kasino ein alpines Versuchsfeld auf dem für diesen Zweck sehr günstigen sogenannten Ochsenboden auf dem Schneeberge zu errichten. Nachdem das landwirtschaftliche Kasino den diesbezüglichen Beschluß gefaßt und durch die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien beim k. k. Ackerbauministerium eine Subvention erwirkt hatte, ferner die fachliche Leitung durch den Referenten und schließlich die Zustimmung des Besitzers Herrn Grafen Hoyos zugesichert war, konnte im Herbste 1901 die Anlage in Angriff genommen werden.

Um das Zustandekommen dieses nicht nur für die verhältnismäßig kleine Anzahl von Alpwirten in Niederösterreich, sondern für die Alpwirtschaft eines orographisch größeren Gebietes wichtigen Versuchsfeldes haben sich in erster Linie der Vorstand des landwirtschaftlichen Bezirksvereines in Neunkirchen

---

[1]) Mit besonderer Subvention des k. k. Ackerbauministeriums.

Herr G. Haid v. Haidenburg und der Obmann des landwirtschaftlichen Kasinos in Puchberg, Herr H. Stickler, durch ihre völlig uneigennützige und unermüdliche Tätigkeit in dieser Angelegenheit sehr verdient gemacht.

Der alpine Versuchsgarten liegt auf dem sogenannten Ochsenboden einer großen ebenen Alpweidefläche in einer Meereshöhe von 1900 *m* unweit der Endstation der Schneebergbahn.

Die Versuchsfläche ist 4500 m^2 groß und wurde im Herbste 1901 mit Handhauen und Krampen bis zu einer Tiefe von 30 *cm* aufgelockert, einige große Felsstücke mußten sogar herausgesprengt werden. Die Rasenstücke wurden entfernt und im Oktober 1901 der Kunstdünger, entleimtes Knochenmehl (mit 4% Stickstoff und 21% Phosphorsäure), und zwar 3·5 *kg* für je 100 m^2 ausgestreut.

Im Jahre 1902 wurde das Versuchsfeld umgeackert, die noch vorhandenen Steine entfernt und mit einem 3 *m* hohen Drahtzaun, welcher in vierkantig behauenen Säulen aus Lärchenholz eingespannt wurde, umfriedet.

Die Ansaat der vom alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe abgegebenen Samenarten wurde vom 22. bis 24. August 1902 durchwegs in Reihen von zirka 25 *cm* Entfernung mit der Hand vorgenommen, und zwar:

1.	Agrostis rupestris	auf	50 m^2	70 *g*[1])	
2.	Arrhenaterum elatius	„	50 m^2	300 *g*	
3.	Avena pubescens	„	50 m^2	300 *g*	
4.	Festuca arundinacea	„	240 m^2	1400 *g*	
5.	„ ovina dur. genuina	„	240 m^2	600 *g*	
6.	„ pratensis	„	240 m^2	1400 *g*	
7.	„ rubra fallax	„	240 m^2	1200 *g*	(2 Parzellen)
8.	„ rupicaprina	„	50 m^2	100 *g*	
9.	„ valesiaca	„	50 m^2	120 *g*	
10.	„ violacea	„	50 m^2	100 *g*	
11.	Phleum alpinum	„	240 m^2	750 *g*	(2 Parzellen)
12.	„ medium	„	240 m^2	350 *g*	
13.	„ Michelii	„	240 m^2	350 *g*	
14.	Plantago alpina	„	50 m^2	50 *g*	
15.	Poa alpina	„	240 m^2	400 *g*	
16.	„ violacea	„	240 m^2	800 *g*	(2 Parzellen)
17.	Trifolium badium	„	50 m^2	140 *g*	
18.	Alpwiesenmischung I	„	240 m^2	1170 *g*	
19.	„ II	„	240 m^2	1510 *g*	

2. Auf der Wurzer-Alpe, errichtet vom Landeskulturrate für Oberösterreich im Jahre 1901.

Bekanntlich hat der Landeskulturrat für Oberösterreich auf Anregung des Referenten den Beschluß gefaßt, einen alpinen Versuchsgarten an einem

[1]) Ueber die Aussaatmengen von alpinen Arten siehe: v. Weinzierl: Alpine Futterbauversuche, S. 117.

geeigneten Punkte im Lande, und zwar zum Zwecke der Samengewinnung von alpinen Futterpflanzen, zum Teile aber auch als Demonstrationsobjekt für künstliche Alpwiesen zu errichten und in eigener Regie zu führen. Das k. k. Ackerbauministerium hat für diesen Zweck eine besondere Subvention bewilligt, und dem Landeskulturrate die fachliche Leitung der k. k. Samen-Kontrollstation in Aussicht gestellt.

Mit der Auswahl einer geeigneten Alpe in Oberösterreich wurde der Kultur-Oberingenieur des Landeskulturrates Lorenz Gassner betraut, welcher im Einvernehmen mit dem Referenten ein Grundstück auf der Wurzer-Alpe als für diesen Zweck am geeignetsten herausgefunden hat.

Die Wurzer-Alpe liegt auf einem Plateau zwischen Spital am Pyhrn und Liezen, hat ausgedehnte Lehnen von sanfter bis steiler Steigung und guter Bodenbeschaffenheit in einer Meereshöhe von 1350 *m*, von der Poststraße über dem Pyhrnpaß auf gutem Wege in 2 Stunden zu erreichen.

Dieselbe ist Eigentum einer Genossenschaft von Bauern in Spital am Pyhrn, welche auf Antrag des für die Sache gewonnenen Mitbesitzers und Alpmeisters Peter Mayr vulgo Lofer in Spital am Pyhrn die Zustimmung zur Abtretung eines geeigneten Grundstückes von 2700 m^2 zur Anlegung des alpinen Versuchsgartens gab.

Von der Versuchsfläche wurden vorläufig nur 1628 m^2 zum größten Teile mit dem Pfluge, teils auch mit dem Spaten im Juni 1901 umgebrochen, später behackt, die Rasenstücke entfernt und eine Düngung mit entleimtem Knochenmehl (mit 4% Stickstoff und 21% Phosphorsäure), und zwar 3·5 *kg* pro 100 m^2 gegeben, dann gartenmäßig hergerichtet, und in 23 Parzellen von verschiedenen Größen eingeteilt und mit einem Stacheldrahtzaun umfriedet.

Die Ansaat der vom alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe abgegebenen Samenarten wurde anfangs August 1902 durchwegs in Reihen von 25 *cm* Entfernung mit der Hand vorgenommen, und zwar:

1.	Arrhenaterum elatius . . .	auf 25 m^2	150 *g*	
2.	Bromus inermis	„ 50 m^2	500 *g*	
3.	Festuca arundinacea	„ 100 m^2	600 *g*	
4.	„ ovina dur. genuina .	„ 50 m^2	170 *g*	
5.	„ pratensis	„ 100 m^2	600 *g*	
6.	„ rupicaprina	„ 50 m^2	50 *g*	
7.	Phleum alpinum	„ 100 m^2	300 *g*	(2 Parzellen)
8.	„ medium	„ 50 m^2	200 *g*	(2 Parzellen)
9.	„ Michelii	„ 50 m^2	100 *g*	
10.	Plantago alpina	„ 50 m^2	50 *g*	
11.	Poa violacea	„ 140 m^2	200 *g*	(2 Parzellen)
12.	„ alpina	„ 100 m^2	400 *g*	(2 Parzellen)
13.	Trifolium badium	„ 25 m^2	90 *g*	
14.	Alpwiesenmischung I . . .	„ 165 m^2	790 *g*	
15.	„ II . . .	„ 123 m^2	780 *g*	(4 Parzellen)

Bei der Besichtigung des Versuchsgartens am 26. und 27. September waren die Reihensaaten sowohl als die Alpwiesensaaten befriedigend entwickelt.

3. Auf der Faistenauer Schafbergalpe, 1250 *m* Meereshöhe, errichtet von der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Salzburg im Jahre 1901.

Weinzierlsche Alpwiesenmischung, Samen der Handelsware für eine Fläche von 100 m^2.

Aus dem Berichte des Direktors Hübner im Rechenschaftsbericht der der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Salzburg pro 1901 ist zu entnehmen, daß diese Mischung sich sehr gut entwickelt hat und einen hohen Ertrag geliefert.

Im nächsten Jahre ist die Errichtung eines größeren allgemeinen Versuchsgartens auf der Trauner Alpe (1900 *m* Meereshöhe) am Ende des Fuschertales durch die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Salzburg unter unserer Leitung in Aussicht genommen.

4. Auf der Gschwendtalpe, 1200 *m* Meereshöhe, errichtet vom Voralberger Landwirtschaftlichen Verein im Herbste 1902.

Dieses Versuchsfeld im Ausmaße von 1000 m^2 wurde im Herbste 1902 umgeackert, gedüngt und mit einem Stacheldrahtzaun umfriedet. Die Ansaaten werden im Frühjahr 1903 vorgenommen.

Wie bereits in den früheren Jahresberichten mitgeteilt wurde, sind auch schon in den früheren Jahren auf Anregung und Anleitung des Referenten teils von einzelnen Landwirten, teils von Behörden alpine Versuchsfelder zum Zwecke der Samengewinnung von Alpenfutterpflanzen errichtet worden, von denen die wichtigsten der Vollständigkeit wegen hier angeschlossen werden sollen.

1. Alpine Versuchsfelder in der Tatra (Koscieliskotal), 1300 *m* Meereshöhe, errichtet vom galizischen Landesausschusse unter Leitung des Dozenten Dr. Krzemieniewski in Krakau.

Poa violacea	für je 200 m^2
Poa alpina	
Phleum alpinum	

Für Reinsaaten zur Samenkultur:

Trif. badium, Trif. caespitosum, Vicia silvatica, Lotus corniculatus f. alp., Fest. ovina duriuscula genuina, Avena Scheuchzeri, Fest. amethystina, Plantago alpina, Plantago montana und Trifol. hybridum, ferner von „Ebenenpflanzen" Rohrglanzgras, Rohrschwingel, Goldhafer und Kammgras für je 3 m^2.

2. Bockhardtalpe bei Böckstein, 2000 *m* Meereshöhe, des Herrn Peter Straubinger, Gutsbesitzer in Gastein (1895).

Für Reinsaaten zur Samenkultur:

Poa alpina	für 30 m^2
Poa violacea	„ 10 m^2
Festuca rupicaprina	„ 10 m^2

3. Studentalpe bei Maria-Zell, 1520 *m* Meereshöhe, Arth. Kruppsche Gutsverwaltung bei Maria-Zell. Versuchsleiter: Gutsverwalter Hangel.

Poa alpina	für 300 m^2
Poa violacea	„ 200 m^2
Weinzierlsche Alpwiesenmischung . . .	„ 100 m^2

Die nunmehr durch 13 Jahre fortgesetzten Versuche und Beobachtungen im alpinen Versuchsgarten haben ein reiches wissenschaftliches Material über die Lebensbedingungen und morphologischen Veränderungen speziell der Futterpflanzen unter dem Einflusse des Alpenklimas zu Tage gefördert, welche von dem Referenten in einem besonderen Werke zusammengestellt und verarbeitet und unter dem Titel Alpine Futterbauversuche[1]) im Berichtsjahre veröffentlicht worden sind; aber auch praktische Erfolge wurden durch die jahrelange Tätigkeit auf dem Gebiete der alpinen Versuche erzielt, zu denen in erster Linie die Anlegung von künstlichen Alpwiesen durch Ansaat von geeigneten Grassamenmischungen bei den bäuerlichen Alpwirten zu rechnen ist. Derzeit besitzen 6 Almbauern der Sandlingalpe bereits künstliche Alpwiesen. Außerdem wurde ein Weideservitut eingelöst und auf der hierzu gehörigen Fläche (Almfeldel) im Jahre 1897 eine Musteralpwiese angelegt, welche auch im Jahre 1902 einen sehr üppigen und gleichmäßigen Stand zeigte und im Durchschnitt einen Heuertrag von 71 *kg* per 100 m^2 geliefert hat.

Der alpine Versuchsgarten auf der Sandlingalpe verfügt derzeit schon über eine verhältnismäßig nicht unbedeutende Menge von alpinen Samen, wie aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht werden soll.

9. Größere Samenvorräte der Ernten von den alpinen Versuchsfeldern der k. k. Samen-Kontrollstation mit Ende des Jahres 1902.

Agropyrum caninum	370 *g*
Agrostis rupestris	40 *g*
Aira caespitosa	140 *g*
Aira flexuosa	190 *g*
Avena pubescens	80 *g*
Anthoxanthum odoratum	80 *g*
Anthyllis vulneraria f. alpestris	60 *g*

[1]) Von Weinzierl: Alpine Futterbauversuche, zugleich II. Bericht über die im alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe durchgeführten wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen in den Jahren 1890 bis 1900. Wien 1902. W. Frick, k. u. k. Hofbuchhandlung.

Arrhenaterum elatius var. bulbosum	85 g
Avena sempervirens	160 g
Bromus asper	180 g
Bromus erectus	890 g
Bromus inermis	1500 g
Bromus tectorum floridis	8500 g
Cynosurus cristatus	1260 g
Dactylis glomerata	160 g
Festuca amethystina	410 g
„ arundinacea	2175 g
„ Halleri	105 g
„ heterophylla	200 g
„ ovina dur. trachyphylla	185 g
„ ovina dur. crassifolia	170 g
„ ovina dur. genuina	6200 g
„ pratensis	950 g
„ pumila	80 g
„ rubra fallax	520 g
„ rupicaprina	320 g
Koeleria cristata	145 g
Lolium perenne	2000 g
Molinia coerulea	140 g
Phleum alpinum	970 g
„ medium	1510 g
„ Michelii	75 g
Plantago alpina	86 g
„ montana	130 g
Poa alpina	3680 g
„ sudetica	70 g
„ violacea	2100 g
Trifolium badium	200 g
„ caespitosum	65 g
„ pratense perenne	80 g

C. Belehrende Tätigkeit.

Auch in diesem Berichtsjahre wurden wie alljährlich zum Zwecke der Verbreitung von Kenntnissen über die richtige und zweckmäßige Benutzung der Samen-Kontrollstation, über Samenbezug, über Ansaat von Grassamenmischungen, wie überhaupt über den rationellen Futterbau bei bäuerlichen Landwirten mit Subvention des k. k. Ackerbauministeriums nachstehende, von den betreffenden landwirtschaftlichen Korporationen veranstaltete Futterbaukurse und Vorträge abgehalten, beziehungsweise Exkursionen veranstaltet und zwar in:

1. Purgstall, Futterbaukurs (I. Teil) am 23. und 24. März 1902, veranstaltet vom landwirtschaftlichen Bezirksvereine Scheibbs (abgehalten vom k. k. Adjunkten Gustav Pammer).

2. Pöchlarn, Futterbaukurs (II. Teil) am 9. April und 11. Mai 1902, veranstaltet vom landwirtschaftlichen Kasino in Pöchlarn (abgehalten vom k. k. Adjunkten Gustav Pammer).

3. Allentsteig, Futterbaukurs (II. Teil) am 23. Mai 1902, veranstaltet vom landwirtschaftlichen Kasino in Allentsteig (abgehalten vom k. k. Adjunkten Gustav Pammer).

4. Purgstall, Futterbaukurs (II. Teil) am 26. Mai 1902, abgehalten vom k. k. Hofrat Dr. von Weinzierl und k. k. Adjunkten Gustav Pammer, veranstaltet vom landwirtschaftlichen Bezirksvereine Scheibbs in Purgstall.

5. Melk, Exkursion von praktischen Landwirten[1]) am 27. Mai 1902 (zur Besichtigung der Versuchsgärten der k. k. Samen-Kontrollstation und von feldmäßig ausgeführten Futterbauanlagen), veranstaltet vom k. k. Hofrat Dr. von Weinzierl unter der Führung desselben und des k. k. Adjunkten Gustav Pammer.

6. Melk, Exkursion der Landes-Ackerbauschule in Feldsberg am 11. August 1902 (zur Besichtigung der Versuchsgärten der k. k. Samen-Kontrollstation und von feldmäßig ausgeführten Futterbauanlagen), veranstaltet von der Direktion der Ackerbauschule unter Führung des k. k. Adjunkten Gustav Pammer.

7. Zwettl, Vortrag am 7. Januar 1902 des k. k. Adjunkten Gustav Pammer in der Versammlung des landwirtschaftlichen Bezirksvereines Zwettl: Ueber rationellen Flachsbau (Leinmusterfelder) und Hebung des Flachsbaues durch genossenschaftliche Organisation.

8. Wien, Vortrag des k. k. Hofrates Dr. von Weinzierl am 7. Februar 1902 im Kurse für praktische Landwirte, veranstaltet von der k. k. Hochschule für Bodenkultur: Ueber Fortschritte auf dem Gebiete des künstlichen Futterbaues (mit Demonstrationen).

9. Wien, Vortrag des k. k. Adjunkten Gustav Pammer am 25. Februar 1902 in der Generalversammlung der k. k.

---

[1]) Siehe Bericht hierüber Wiener Landw. Zeitg. Nr. 44, 1902.

Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien: Ueber Sortenauswahl und Getreidezüchtung mit Rücksicht auf die Hebung des Getreidebaues in Niederösterreich.

Ferner wurden über schriftliches Ansuchen an folgende landwirtschaftliche Schulen teils Samensammlungen, teils Sämereien für Schulgärten unentgeltlich abgegeben:

a) für Sammlungszwecke, je eine Sammlung der wichtigsten Klee- uud Grassamen:

1. Niederösterreichische Landes-Winterschule für Landwirtschaft zu Tulln.
2. Handelsakademie in Linz.
3. Volksschule in Pöchlarn.

b) für den Schulgarten, und zwar die wichtigsten Klee- und Grassamen des Handels:

4. Volksschule in Lichtenwörth bei Wr.-Neustadt.
5. Volksschule in Ober-Algersdorf in Böhmen.
6. Kuratorium der landwirtschaftlichen Winterschule in Wolin (Böhmen).
7. Direktion der Landes-Ackerbauschule in Edelhof bei Zwettl.

Schließlich wurden über Ansuchen einzelner landwirtschaftlicher Vereine anläßlich der von denselben veranstalteten Futterbaukurse mit Zustimmung des k. k. Ackerbauministeriums unentgeltlich Sämereien und Publikationen abgegeben und zwar:

8. Landwirtschaftliches Kasino in Allentsteig, N.-Oe.
9. Landwirtschaftliches Kasino Pöchlarn, N.-Oe.
10. Landwirtschaftlicher Bezirksverein Purgstall, N.-Oe.
11. Ortsgruppe des deutschen Böhmerwaldbundes Bergreichenstein, Böhmen.
12. Direktion der Großdorfer landwirtschaftlichen Winterschule Braunau, Böhmen.
13. Landwirtschaftliche Landesmittelschule in Kaaden, Böhmen.
14. Landwirtschaftlicher Bezirksverband Schönbach, Böhmen.

D. Literarische Tätigkeit.

Zu den in den früheren Jahresberichten ausgewiesenen, seit dem Bestande der Station erschienenen 241 Publikationen, teils belehrenden, teils wissenschaftlichen Inhaltes sind in diesem Berichtsjahre folgende 21 hinzugekommen, so daß die Liste sämtlicher Publikationen derzeit 262 beträgt.

Publ.-Nr.	Verfasser	Jahr	Titel
242.	E. Freudl	1901	„Anbau der Luzerne". Wiener Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 67 ex 1901.
243.	v. Weinzierl	1902	„Alpine Futterbauversuche", zugleich II. Bericht über die im alpinen Versuchsgarten auf der Sandlingalpe durchgeführten wissenschaftlich-praktischen Untersuchungen in den Jahren 1890 bis 1900. Verlag der k. und k. Hofbuchhandlung W. Frick, Wien.
244.	„ „	1902	„I. Firmenliste" Januar 1902. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
245.	J. Hojesky	1902	„Keimfähigkeiten von Klee- und Grassamen" überjähriger und älterer Ernten. Wiener Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 6 ex 1902. Separatabdruck. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
246.	v. Weinzierl	1902	XXI. Jahresbericht der k. k. Samen-Kontrollstation. Verlag der k. u. k. Hofbuchhandlung W. Frick, Wien.
247.	„ „	1902	Regeln und Normen für die Benutzung der k. k. Samen-Kontrollstation; IX. ergänzte Auflage. Verlag der k. u. k. Hofbuchhandlung W. Frick, Wien.
248.	G. Pammer	1902	Bericht über die im Jahre 1901 abgehaltenen „Futterbaukurse". Separatabdruck aus dem Jahrbuche der Landwirtschafts-Gesellschaft, Wien. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
249.	„ „	1902	„Ueber Sortenauswahl und Getreidezüchtung mit Rücksicht auf die Hebung des Getreidebaues in Niederösterreich". Separatabdruck aus der L. Zeitschr. der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft, Wien, Nr. 6 und 7 ex 1902.
250.	v. Weinzierl	1902	„Aussaattabelle". VII. Auflage, 1902. Selbstverlag des Verfassers.
251.	J. Hojesky	1902	„Pflanzenpathologische Beobachtungen auf der Sandlingalpe". Wiener Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 65 ex 1902. Separatabdruck.
252.	G. Pammer	1902	Futterbaustationen in Niederösterreich. L. Zeitsch. der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft, Separatabdruck aus Nr. 11 ex 1902.
253.	„ „	1902	Berg- und Waldheu. Praktischer Landwirt Nr. 19 1902.
254.	„ „	1902	An die L. Bezirksvereine und Kasinos. Separatabdruck. L. Ztschr. der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft Nr. 13. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
255.	K. Komers und E. v. Haunalter	1902	Ueber die Bewertung des Weizens und Weizenmehles durch Backversuche. Separatabdruck aus der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Heft 11, 1902. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.

Publ.-Nr.	Verfasser	Jahr	Titel
256.	E. v. Haunalter	1902	Begrünung einer Muhr. Wiener Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 84, 1902.
257.	v. Weinzierl	1902	Dienstesinstruktion der Abteilung für Pflanzenzüchtung an der k. k. Samen-Kontrollstation. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
258.	" "	1902	Abteilung für Pflanzenzüchtung an der k. k. Samen-Kontrollstation. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
259.	" "	1902	Neuerlicher Kleesamenschwindel. Separatabdruck, Wiener Landwirtschaftliche Zeitung Nr. 92. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
260.	" "	1902	Unlauterer Wettbewerb im Futtermittelhandel. Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt Nr. 47, 1902. Separatabdrücke. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
261.	G. Pammer	1902	Bericht über die Vorarbeiten pro 1902 zur Errichtung von Getreidezuchtstationen in Niederösterreich. Landwirtschaftliche Zeitschrift der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft Nr. 23, 1902. Separatabdruck, Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.
262.	v. Weinzierl	1902	Kleesamenschwindel. Separatabdruck. Landwirtschaftliche Zeitschrift der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft Nr. 24. Verlag der k. k. Samen-Kontrollstation.

E. Chronik und Personalien.

Von den die Samen-Kontrollstation betreffenden Vorkommnissen des abgelaufenen Jahres, über welche an dieser Stelle berichtet werden soll, drängt sich insbesondere eines durch dessen Bedeutung für die Zukunft der Anstalt in den Vordergrund, nämlich der in diesem Herbste begonnene, ausschließlich für die Zwecke der Samen-Kontrollstation bestimmte Neubau.

Die derzeitigen räumlichen Uebelstände und die ganz unzulänglichen Lokalitäten, welche durch seinerzeitige Adaptierung von Privatwohnungen und Dachbodenräumen für die Zwecke der Samen-Kontrollstation im Gebäude des Ackerbauministeriums hergestellt worden sind, haben eine dringende Abhilfe notwendig gemacht, welche zu schaffen Se. Exzellenz der Herr Ackerbauminister Freiherr v. Giovanelli aus eigener Initiative sich entschloß, persönlich einzugreifen.

Der im Prater ausgewählte, an das k. k. Polizeikommissariat anstoßende 4100 m^2 umfassende, für Wien günstigste Platz für die Anstalt wurde, dank den Bemühungen Sr. Exzellenz durch die Gnade Sr. Majestät des Kaisers vom k. u. k. Obersthofmeisteramt ausnahmsweise dem k. k. Ackerbauministerium für diese Zwecke überlassen.

Nachdem durch die von Sr. Exzellenz dem Herrn Ackerbauminister, unterstützt vom Referenten Herrn Sektionschef E. Meissl, unermüdlich und beharrlich betriebenen Verhandlungen mit dem k. k. Finanzministerium die erforderlichen Geldmittel und die Zustimmung zu den Plänen erwirkt worden waren, konnte, allerdings erst im Spätherbste, mit dem Bau begonnen und derselbe im Rohbau noch vor dem Winter unter Dach gebracht werden.

Zum Bauleiter wurde mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums, Z. 29898, der k. k. Statthaltereibauadjunkt Fritz Knoll ernannt, von welchem auch die Pläne für das Gebäude und zwar zufolge der Vorschrift des Obersthofmeisteramtes, im Villenstil (mit Garten) gehalten, entworfen wurde.

Die Uebersiedlung der Samen-Kontrollstation in ihr eigenes Amtsgebäude wird demnach im Sommer 1903 erfolgen können und soll im nächsten Jahresberichte näheres über die Einrichtung des neuen Gebäudes und des damit verbundenen Vegetationshauses und Versuchsgartens mitgeteilt werden.

Die ausgedehnte Versuchstätigkeit der Samen-Kontrollstation hat auch in diesem Jahre wieder, wie aus der betreffenden Stelle dieses Berichtes zu ersehen ist (Seite 23) neuerlich eine Erweiterung erfahren, namentlich durch die vom Referenten durch die k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien in Angriff genommenen und von der Samen-Kontrollstation geleiteten besonderen Aktion zur Hebung des Getreidebaues und Einbürgerung des künstlichen Futterbaues, sowie der Grassamenkultur, worüber bereits an einer früheren Stelle ausführlicher berichtet wurde.

Diese vielen Feldversuche verursachten daher nicht nur mehrfache Dienstreisen des Direktors, wie z. B. zur Inspizierung der alpinen Versuche und der Versuchsfelder der Station, sondern auch wiederholte Fahrten der betreffenden Beamten und Laboranten, hauptsächlich aber des mit der

Leitung der Getreidezüchtungsversuche betrauten Adjunkten Gustav Pammer.

Im Sinne des Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums, Z. 12941 ex 1902, unternahm der Referent im Juli in Begleitung des k. k. Moorkulturinspektors Jul. Koppens und des Leiters der Abteilung für Moorkultur an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien Dr. Bersch eine Informationsreise in die Schweiz, Vorarlberg, Nord- und Südtirol, in Angelegenheit der Streuwiesenfrage. Die auf dieser Reise gesammelten Erfahrungen, über welche eine entsprechende Publikation vorbereitet wird, sollen einer wichtigen Aktion zur Grundlage dienen, betreffend die Förderung der Streuwiesenkultur in Oesterreich.

In Dornbirn und in Kaltern wurden bereits gelegentlich dieser Reise entsprechende Versuche besprochen und noch im Herbste dieses Jahres eingeleitet.

Bei dieser Gelegenheit sei es gestattet, denjenigen Herren, welche an den verschiedenen Orten unserer Reise in der zuvorkommendsten und liebenswürdigsten Weise die programmmäßige Führung übernahmen, wie vor allem Herrn Dr. Stebler und dessen Assistenten D. A. Volkart in Zürich, von denen der letztere uns auf der ganzen Schweizerreise zu begleiten die Güte hatte, dann den Herren Dr. Steiner in Kaltbrunn und Direktor Schläfli in Sursee in der Schweiz, ferner den Herren Theodor Rhomberg in Dornbirn, kaiserl. Rat Dr. Eugling in Bregenz, Weingartenbesitzer Grünwald (Kaltern), Dr. von Gelmini in Salurn und Direktor Mader (S. Michele) an dieser Stelle hiermit den Dank auszusprechen.

Außerdem war der Direktor als Mitglied des Zentralausschusses der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft in Wien teils durch Sitzungen, teils durch das von ihm geführte Referat über Pflanzenbau, sowie durch Leitung von Futterbaukursen in Anspruch genommen.

Ferner unternahmen Adjunkt G. Pammer und Aspirant E. Freudl mit Subvention des k. k. Ackerbauministeriums, sub Z. 14850 ex 1902, im Juli dieses Jahres eine Informationsreise ins Oetztal zum Studium der dortigen Leinsamenkultur.

Auch in diesem Jahre erhielt die Samen-Kontrollstation verschiedene Besuche von Fachgenossen und Interessenten zum Zwecke der Besichtigung der Einrichtungen und Methoden

unserer Anstalt. Von diesen Besuchern wären zu nennen: Dr. Wilh. Remer, Direktor der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation in Breslau, Dr. Shiaro Kawai, Professor an der Universität Tokyo, mit Assistent S. Ischiovara, Ulrich Scheidemann, landwirtschaftlicher Attaché bei der kaiserl. deutschen Gesandtschaft in Bukarest und Franz Wagner, Leiter der Samen- und kommerziellen Abteilung des südrussischen Syndikates in Kiew.

Im September beteiligte sich die Station an der landwirtschaftlichen Gauausstellung in Zell am See hauptsächlich durch Vorführung der alpinen Versuche in Bild und Schrift und hierauf an der Landes-Versuchsausstellung in Feldsberg in Niederösterreich durch eine reichhaltige Exposition von typischen Getreidesorten, Heuproben und künstlichen typischen Wiesen, Grassamen, Photographien und einschlägigen Publikationen von den verschiedenen Versuchsfeldern.

Mit Erlaß des k. k. Ackerbauministeriums, Z. 27305, wurde die vom Direktor beantragte Errichtung einer Abteilung für Pflanzenzüchtung genehmigt und der hierämtliche Adjunkt Gustav Pammer mit der Leitung dieser Abteilung betraut.

Mit Erlaß, Z. 22039, wurde der hierämtliche Kanzleidiurnist Franz Wermuth zum Kanzleigehilfen ernannt.

Auf Grund des Ministerialerlasses, Z. 28650 ex 1901, wurde der hieramts in Verwendung stehende k. k. Forstgehilfe extra statum, Rudolf Neubacher, mittels Dekret der Forst- und Domänendirektion in Gmunden vom 6. Februar 1902, zum k. k. Förster ernannt.

Mit den Ministerialerlässen, Z. 1405, 6670, 16888, 19926 und 21642, wurde dem Kanzleihilfsarbeiter und drei Dienern eine außerordentliche Geldunterstützung im Gesamtbetrage von *K* 310, ferner mit Erlaß, Z. 571, eine außerordentliche Staatsaushilfe an alle Diurnisten und Diener im Gesamtbetrage von *K* 214 und schließlich mit Erlaß, Z. 32091, Neujahrsremunerationen an die Diener im Gesamtbetrage von *K* 172 bewilligt.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlichen Landes-Versuchsstation für Pflanzenkultur in Brünn im Jahre 1902.

Die Versuchstätigkeit.

Dem statutenmäßig vorgesteckten Ziele der Anstalt entsprechend, wurden ähnlich wie in den früheren Jahren auch im Jahre 1902

a) Vegetationsversuche im Gewächshause,

b) Feldversuche auf dem Versuchsfelde der Station,

c) Versuche auf den Landgütern und

d) Laboratoriumsversuche, respektive Untersuchungen ausgeführt.

I. Vegetationsversuche.

Im Vegetationshause wurden 104 Einzelversuche in 288 Vegetationsgefäßen über folgende Spezialfragen durchgeführt:

1. Welches Nährstoffverhältnis ist für die Zuckerrübendüngung am vorteilhaftesten?

2. Ueber den Einfluß der verschiedenen mechanischen Bodenzusammensetzung auf die Wirkung der Phosphorsäuredüngung zu Gerste.

3. Ueber die Wirkung des Bacillus radicicola ohne Symbiose auf die Fruchtbarkeit des Bodens.

4. Welchen Einfluß übt die Sortierung des Saatgutes, *A* durch die Zentrifuge, *B* Windfege *a)* auf die Gerste, *b)* auf den Hafer aus?

5. Welche Reproduktionskraft besitzen die Körner aus der Mitte der Aehren gegenüber den Körnern, welche an deren Enden sitzen?

a) bei der Gerste,

b) bei Weizen,

c) bei Roggen.

6. Welchen Zuchtwert und Vererbungsfähigkeit hat die Aehrendichte der Gerste?

7. Ueber die Wirkung der Fremdbestäubung durch künstliche Kreuzung auf die Gestaltung der wertbildenden Eigenschaften der Gerste.

8. Welche Bedeutung hat die Blaufärbung der Gerstenkörner gegenüber den weißen Körnern?

9. Verschiedene Infektionsversuche (24) *a)* der Rübe, *b)* der Gerste, *c)* des Hafers, *d)* des Weizens, *e)* der Kartoffeln und *f)* der Weinrebe.

II. Feldversuche auf dem Versuchsfelde der Station.

Auf dem Versuchsfelde wurden im Jahre 1902 13 Versuche durchgeführt, und zwar:

A. Im Herbst 1901.

1. Anbauversuch mit fünf Winterroggensorten: Hanna-Frühroggen, Bahlsens Elite, Petkuser, Zeeländer und Böhmerwaldroggen.

2. Versuch über den Einfluß der verschiedenen Bodenbearbeitung nach der Getreideernte. Versuchspflanze: die Kartoffel.

B. Im Frühjahr 1902.

3. Prüfung von Zuckerrübensorten: Kleinwanzlebener, Wohankas Ertragreiche und Zuckerreiche, Wischauer, Kwassitzer, Vilmorin blanche ameliorée, Holländer von Narden, Imperialrübe von Nebeský und Tischnowitzer Rübe.

4. Anbauversuche mit Hannagerstensorten verschiedener Provenienz.

5. Welchen Einfluß hat die Sortierung des Saatgutes durch die Getreidezentrifuge auf die Entwicklung und Qualität des Hafers?

6. Versuch über die Nachwirkung der Gründüngung.

7. Stammbaumzucht der Hannagerste in vier reinen Typen.

8. Vergleichender Anbauversuch mit vier neugezüchteten reinen Typen der Hannagerste.

9. Stammbaumzucht einer neuen Hannagerstensorte (spontane Variation).

10. Anbauversuch mit Goldenthorpe, Austriajuvel, Bohemia und Imperialgerste B. von Nolč.

11. Versuch über den Einfluß verschiedener Bodenarten auf die Gerste. Zugleich Versuch über die Nachwirkung der Gründüngung auf verschiedenen Bodenarten. (In Zementparzellen.)

12. Kulturversuch mit zwei Tabaksorten.

13. Anbauversuch mit 33 verschiedenen Kartoffelsorten.

Im Herbst 1902 wurden noch Anbauversuche mit fünf Winterroggensorten und einer Winterhafersorte angelegt.

III. Versuche auf den Landgütern.

Außer den Vegetations- und Feldversuchen auf der Versuchsstation wurden im Jahre 1902 noch 300 Versuche auf den Landgütern in verschiedenen Gegenden Mährens unternommen.

Es wurden folgende Versuche eingeleitet:

A. Im Herbst 1901.

1. 28 Sortenanbauversuche mit Winterroggen: Hannafrühroggen, Petkuser, Bahlsens elite Riesenroggen und Einheimischer.

2. 14 Demonstrationsdüngungsversuche über das Düngebedürfnis des Bodens.

3. 14 Wiesendüngungsversuche.

B. Im Frühjahr 1902.

4. 123 Felddüngungsversuche und

5. 8 Wiesendüngungsversuche.

6. 35 Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten.

7. 29 Anbauversuche mit Gerstensorten (Hanna-Austriajuvel, Goldenthorpe und Einheimische), um zu prüfen, auf welchem Boden sie sich am vorteilhaftesten verändern.

8. 22 Gründüngungsversuche zu Kartoffeln und Zuckerrübe.

9. Versuch über den Einfluß der Sortierung des Saatgutes auf die Entwicklung der Gerste.

10. Versuch mit der Vertilgung der Nematoden und schädlichen Pilze im Boden nach eigener Vertilgungsmethode.

C. Im Herbst 1902.

11. 25 Sortenanbauversüche mit Winterroggensorten (Fortsetzung).

IV. Laboratoriumstätigkeit.

Die Arbeiten in den Laboratorien haben sich gegenüber den früheren Jahren bedeutend vermehrt und sind seit Beginn der Anstalt in fortwährendem Steigen begriffen.

Die Untersuchungen sowohl im chemischen, als dem landwirtschaftlichen und mikroskopischen Laboratorium sind in nachstehenden Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

Wie aus den Uebersichtstabellen zu ersehen ist, hat sich sowohl die Zahl der untersuchten Proben, als die Zahl der Einzeluntersuchungen im chemischen Laboratorium in noch höherem Maße als im Vorjahre vermehrt.

Es stiegen die Proben im chemischen Laboratorium

von 411 mit 961 Einzeluntersuchungen des Jahres 1900
auf 628 „ 1770 „ „ „ 1901 und
„ 935 „ 2307 „ „ „ 1902

Im landwirtschaftlichen Laboratorium schlug die Untersuchungstätigkeit eine andere Richtung ein, indem sie sich weniger den eigenen, dafür aber in weit höherem Maße als im Vorjahre den von außen kommenden Untersuchungen und insbesondere den Honorararbeiten zuwendete.

Im chemischen Laboratorium hat am meisten die Zahl der mechanischen und chemischen Bodenanalysen, der Düngemittel, Futtermittel und Kartoffeln zugenommen.

I. Im chemischen Laboratorium.

Nummer	Untersuchte Objekte	Im Jahre 1901 Zahl der untersuchten Proben	Im Jahre 1901 Zahl der Einzeluntersuchungen	Im Jahre 1902 Zahl der untersuchten Proben	Im Jahre 1902 Zahl der Einzeluntersuchungen	1901 Honorarproben	1902 Honorarproben
	A. Düngemittel.						
1	Superphosphate . . .	59	80	120	149	59	116
2	Thomasphosphatmehle	11	18	4	6	11	4
3	Knochenmehle u. Hornmehle etc.	14	30	24	47	14	24
4	Schwefelsaures Ammon	—	—	1	1	—	1
5	Salpeter	1	1	5	8	1	5
6	Kainit	—	—	3	4	—	3
7	Chlorkali	1	1	2	2	—	1
8	Gemischte Dünger . .	3	5	1	4	3	1
9	Spodiummehl	1	1	—	—	1	—
10	Gips	1	6	6	20	1	6
11	Stallmist	3	18	—	—	—	—
12	Verschiedenes (Woll- u. Haarabfälle etc.) .	—	—	4	4	—	4
	Zusammen . .	94	160	170	245	90	165
	B. Böden und Mineralien.						
13	Chemische Analysen .	6	79	17	59	4	11
14	Mechanische Analysen	3	6	57	61	3	2
	Zusammen . .	9	85	74	120	7	13
	C. Landwirtschaftliche Produkte.						
15	Gerste	152	490	114	363	—	1
16	Hafer	82	193	27	54	—	—
17	Weizen	29	106	14	62	—	—
18	Roggen	3	12	11	27	—	—
19	Kartoffeln	169	338	425	1004	—	—
20	Futterrübe	—	—	11	33	—	—
21	Zuckerrüben	88	380	66	270	—	—
22	Aepfel	—	—	7	35	—	—
	Zusammen . .	523	1519	675	1848	—	1
	D. Diverse.						
23	Glaubersalz	—	—	2	12	—	2
24	Futtermittel	2	6	14	82	2	14
	Zusammen . .	2	6	16	94	2	16
	Im ganzen . .	628	1770	935	2307	99	195

II. Im landwirtschaftlichen Laboratorium.

Nummer	Untersuchte Objekte	Im Jahre 1901		Im Jahre 1902		1901	1902
		Zahl der					
		unter-suchten Proben	Einzel-unter-suchungen	unter-suchten Proben	Einzel-unter-suchungen	Honorar-proben	
1	Gerste *a* in Körnern	615	1671	243	1001	—	—
	„ *b* „ Geströh	461	4045	119	1354	—	—
2	Hafer *a* „ Körnern	201	483	24	32	—	—
	„ *b* „ Geströh	127	1072	—	—	—	—
3	Weizen *a* in Körnern	123	468	48	216	—	—
	„ *b* „ Geströh	105	868	42	420	—	—
4	Roggen *a* „ Körnern	21	63	22	42	—	—
	„ *b* „ Geströh	18	144	4	40	—	—
5	Kleearten	142	156	288	326	136	288
6	Grassamen	28	28	20	26	28	20
7	Rübensamen	2	8	20	80	—	10
8	Leguminosen	—	—	14	14	—	—
9	Kartoffeln	44	88	1	2	—	1
10	Rübenproben	75	75	90	269	—	—
11	Plombierungen	368	—	860	—	368	860
12	Pflanzenkrankheiten	218	242	111	210	—	—
13	Mikroskopische Untersuchungen	530	530	386	386	—	—
14	Tabakproben frisch	50	100	2	4	—	—
15	Kleepflanzenproben	30	30	—	—	—	—
16	Kleien (mechanisch u. mikroskopisch)	—	—	3	3	—	3
17	Wasser (mikroskopisch)	—	—	2	—	2	—
18	Diverse (Mehl u. Kukurutz)	5	7	2	2	5	2
	Summa II	3163	10078	2301	4427	537	1186
	„ I	628	1770	935	2307	99	195
	Summa I + II	3791	11848	3236	6734	636	1381

Im landwirtschaftlichen Laboratorium hat sich namentlich die Zahl der Plombierungen und Kleesamenproben von 142 auf 326, respektive von 368 auf 860 besonders erhöht.

Auch die Zahl der Honorarproben vermehrte sich in dem Berichtsjahre sowohl in der chemischen als der landwirtschaftlichen Abteilung ganz bedeutend, indem sie von 99 auf 195 in dem chemischen und von 537 auf 1186 in dem landwirtschaftlichen Laboratorium gestiegen ist.

Außerdem hat die Versuchsstation 46 vollständige landwirtschaftlich-botanische Analysen der Hannagerstensorten verschiedener Provenienz für die böhmische Sektion und sieben chemische Apfelanalysen für die deutsche Sektion des mähri-

schen Landeskulturrates, sowie sechs mechanische Bodenanalysen für das k. k. Weinbauinspektorat in Brünn in Phylloxeraangelegenheit unentgeltlich ausgeführt. Ebenso sind dazu auch alle Untersuchungen der Pflanzenkrankheiten (111), welche von der Versuchsstation unentgeltlich gemacht werden, zu zählen.

Obzwar dem Hauptzwecke der Anstalt entsprechend sich die meisten Untersuchungen auf die Bearbeitung der Saat- und Ernteprodukte der von der Versuchsstation eingeleiteten Versuche beziehen, nahmen nichtsdestoweniger auch die von außen kommenden Proben sehr bedeutend zu. Es sind in dem Berichtsjahre 263 Proben in das chemische und 1343 Proben in das landwirtschaftliche Laboratorium, zusammen 1606 Proben von außen gegenüber 636 im Vorjahre eingelangt. Außerdem sind hierzu alle Proben und Untersuchungen, welche sich auf die 300 Versuche auf den Landgütern beziehen, zu rechnen.

Ueber die Befunde der ausgeführten Untersuchungen wurden 778 Atteste und 207 Zertifikate ausgestellt.

Aehnlich wie im Vorjahre wurden auch im Jahre 1902 mehrere neue Pflanzenkrankheiten und Schädiger aus der Klasse der Pilze entdeckt, und zwar auf dem Hafer (eine Herzkrankheit), Roggen (Blattkrankheit), Weinstock (Wurzelfäule durch Rhizoctoniapilz und Dorylaimusnematoden) und auf der Rübe innere Trockenfäule des Rübenkörpers, welche durch einen neuen Pilz verursacht wird.

Fachmännische Ratschläge und Begutachtungen, welche an praktische Landwirte gleichfalls unentgeltlich erteilt wurden, haben sich den Vorjahren gegenüber ebenfalls vermehrt. Ihre Zahl beträgt 105 im Gegenhalt zu 87 im Jahre 1901 und 21 im Jahre 1900.

Die Begutachtungen und Ratschläge lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

In Angelegenheiten der Pflanzenkrankheiten und Schädiger	38
Versuchswesen und Pflanzenbau	13
Bodendüngung	13
Ankauf von Sämereien	8
Beurteilung von Futtermitteln	7
„ „ Samen und anderen Früchten	6

Apparate und Maschinen	6
Einrichtung von Laboratorien und Versuchsanstalten	3
Diverse	11
Zusammen . .	105

Ausführliche Informationen wurden der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Brünn behufs Einrichtung einer Versuchsstation gegeben.

Zu demselben Behufe wurden auch eingehende Erläuterungen und Informationen an die neu errichtete Abteilung für Pflanzenzüchtung der k. k. Samenkontrollstation in Wien abgegeben.

In Čejkowitz (Gerichtsbezirk Göding) wurde eine starke Infektion mit Phylloxera konstatiert.

Anderweitige Tätigkeit.

Außer der Versuchs- und Untersuchungstätigkeit war die Station auch in anderen Richtungen tätig.

Am 20. Mai beteiligte sich der Direktor an einer Gerstenenquete, welche von der böhmischen Sektion des Landeskulturrates behufs Hebung der Gerstenkultur in Mähren einberufen wurde.

Am 10. und 11. Oktober hielt der Direktor auf einem „Lehrkurs für die Lehrer der landwirtschaftlichen Schulen", welcher in Prerau abgehalten wurde, Vorträge über „Die Gerstenkultur und Gerstenzucht", sowie „Ueber das landwirtschaftliche Versuchswesen".

Der Direktor unternahm eine größere Studienreise nach Schweden, Dänemark und Deutschland, um besonders die Samenzucht und die Einrichtung der Versuchsstationen im Ausland zu studieren.

Herr Adjunkt Otto Kyas bereiste im Juli und August Süddeutschland und die Schweiz, um die Einrichtung der dortigen Versuchsstationen zu besichtigen.

Am 20. Januar hielt der Direktor in dem Landesverein der Ingenieure Mährens einen Vortrag „Ueber einige interessante Erscheinungen aus der Physiologie und Biologie der Pflanzen, sowie den mechanischen Bau des Pflanzenkörpers".

Zufolge Erlasses des k. k. Ackerbauministeriums vom 25. Oktober 1901, Z. 27000, und des mährischen Landeskulturrates vom 30. Oktober 1901, Z. 14097, wurde die Erstattung der Monatsberichte über die Tätigkeit der Versuchsstation am 1. Januar 1902 eingestellt und die Erstattung der vierteljährigen Berichte in beiden Landessprachen eingeführt.

Am 19. April wurde die Versuchsstation seitens des Präsidiums des mährischen Landeskulturrates inspiziert.

Die Versuchsstation hat sich an der landwirtschaftlichen Ausstellung in Wischau beteiligt und wurde durch ein Ehrendiplom und eine goldene Medaile ausgezeichnet.

Alle Großgüter Mährens, alle Zuckerfabriken und Raffinerien, sowie alle deutschen und böhmischen landwirtschaftlichen und ähnliche Vereine und Gesellschaften, ebenso bekannte Samenhändler wurden durch entsprechende Anleitungen zur Benutzung der Station, beziehungsweise durch Zuschriften auf die Ziele, Bestrebungen und Einrichtung der Versuchsstation aufmerksam gemacht und zur Benutzung der Anstalt aufgefordert.

Ein diesbezüglicher Aufsatz wurde auch in verschiedenen deutschen und böhmischen Zeitschriften veröffentlicht.

Zum Schutz gegen Hagelschlag und Vogelfraß wurde auf 12 Zementparzellen ein stabiles und auf 27 Feldparzellen ein tragbares Drahtnetz mit Eisengerüst aufgestellt.

Das Versuchsfeld wurde durch gepflasterte Rinnen gegen Sturmwasser geschützt.

An 11 verschiedene Schulen und Anstalten wurden Samen und Kartoffelsorten für die Demonstrations- und Versuchsfelder geschenkweise überlassen, und zwar: Den landwirtschaftlichen Winterschulen in Kojetein, Römerstadt, Mährisch-Neustadt, Wischau, Holleschau, Bystritz a. P., Schiltern, der landwirtschaftlichen Ackerbauschule in Bisenz, der Volksschule in Trojanowitz und Königsfeld, sowie der k. k. Samenkontrollstation in Wien.

Geschenke und Besuche.

Im Jahre 1902 erhielt die Versuchsstation folgende Geschenke:

Von dem Vereine der österreichischen Malzfabrikanten den jährlichen Beitrag von 200 *K*.

Die erste mährische landwirtschaftliche Aktien-Kunstdüngerfabrik in Prerau hat die nötigen Phosphorsäure- und Kalidüngemittel für alle Düngungsversuche auf den Landgütern bereitwilligst unentgeltlich geliefert und auch die Frankoversendung sowie die Emballage gefälligst besorgt.

Die Delegation der Chiliproduzenten in Berlin hat 25 *q* Chilisalpeter bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Die Oekonomieverwaltung St. Thomashof in Brünn der Tischnowitzer Zuckerfabrik hat der Versuchsstation verschiedene Rübensamensorten und Hafer,

die Altbrünner Zuckerfabrik des Herrn Viktor Ritter von Bauer, die Mödritzer Zuckerfabrik, Herr Wohanka & Cie. in Prag, Herr K. Nebeský, Gutsbesitzer in Radaun (Böhmen), haben Rübensamen,

Herr J. Nolč, Gutsbesitzer und Samenzüchter in Ober-Počernitz bei Prag und Herr Wesely, Fabriks- und Gutsbesitzer in Ober-Bojanowitz, haben Kartoffel der Versuchsstation gütigst geschenkt, wofür ihnen allen an dieser Stelle gedankt sei.

Die Versuchsstation wurde auch im Berichtsjahre durch mehrere Besuche beehrt. Nebst zahlreichen Einzelbesuchen, von deren Aufzählung hier Abstand genommen wird, wurde die Anstalt auch von mehreren Korporationen besichtigt.

Am 24. Mai beehrten die Anstalt mit einem Besuche der Landesverein der mährischen Ingenieure, am 24. Juni eine größere Gesellschaft der polnischen Gutsbesitzer in Rußland.

Am 7. Juli die Herren Landtagsabgeordneten J. Stancl, Bürgermeister von Ungarisch-Hradisch, J. Pavlica, Grundbesitzer in Hroznova Lhota, J. Kelbl, Gutsbesitzer in Sýrová, Herr Dominik Polešovský, Oberfinanzrat in Brünn und Herr Landtagsabgeordneter Vl. Pokorný mit einer Gesellschaft. Ferner Herr Direktor der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Brünn, Alfons Flögl mit Herrn Professor Ulrich, Dozent der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn.

Am 19. Juli besichtigten die Station die Hörer der landwirtschaftlichen Ackerbauschule in Eibenschitz mit Herrn Direktor Kofroň und dem Direktor des pomologischen

Institutes in Brünn, Herrn J. Cígler. Ferner Herr Professor Thalmayer von der k. k. technischen Hochschule in Graz, Herr G. Pammer, Leiter der Abteilung für Pflanzenzucht an der k. k. Samenkontrollstation in Wien mit Herrn Eligius Freudl, Assistenten dortselbst, J. Babánek, Direktor der landwirtschaftlichen Schule in Rokycan, Professor J. Douša, an der landwirtschaftlichen Schule in Guttenberg und am 18. August Herr Ph. Dr. P. C. Seifert, Generalinspektor der Fürst Salmschen Güter und Vizepräsident der böhmischen Sektion des mährischen Landeskulturrates etc.

Am 25. August besichtigten die Versuchsstation korporativ zahlreiche Herren Mitglieder der landwirtschaftlichen Vereine in Pardubitz und Chrudim, Herr Professor R. Hamerak an der landwirtschaftlichen Landes-Mittelschule in Neutitschein, Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchsstation dortselbst und am 17. Oktober die Hörer des böhmischen pomologischen Institutes in Brünn.

Druckschriften und Veröffentlichungen.

Sämtliche Veröffentlichungen und Druckschriften, welche zur Ausgabe gelangen, werden stets in doppelter Auflage deutsch und böhmisch verfaßt und veröffentlicht.

Außer den bereits erwähnten verschiedenen Aufsätzen in den Fach- und Tagesblättern behufs Orientierung der Interessentenkreise in Bezug auf die Versuchs- und Untersuchungstätigkeit der Station wurden in dem Berichtsjahre noch folgende Druckschriften in den beiden Landessprachen verfaßt, beziehungsweise veröffentlicht.

Ein ausführlicher Jahresbericht über die Tätigkeit der Versuchsstation im Jahre 1901 erschien als Sonderabdruck der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich", Jahrgang 1902, Heft Nr. 4.

In böhmischer Sprache erschien der Tätigkeitsbericht des Jahres 1901 als selbständige Auflage.

Dortselbst Jahrgang 1902, pag. 749, gelangten auch zur Veröffentlichung die Vegetations- und Feldversuche über den Wert des Melasseschlempdüngers „Chilinit".

Pokusy o hodnotě melasového hnojiva „Chilinitu" erschien in „České Listy hospodářské" ročník 1902, čís. 3 a 4 als Sonderabdruck.

Versuche über die passendste Standweite der Zuckerrübe, in Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, Jahrgang 1903, Heft I, Sonderabdruck 1902.

Pokusy ku vyšetření nejvýhodnější vzdálenosti sázení řepy cukrové. Sonderabdruck der Zeitschrift „Listy cukrovarnické", XXI. ročník 1902/3.

Der echte Meltau der Rübe (Mikrosphära betae, nova species). Eine neue Blattkrankheit der Rübe. Neues über die Entwicklung der Meltaupilze. (Mit einer litographischen und einer Farbendrucktafel.) Sonderabdruck der „Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen", Jahrgang 1902/3.

Padlí řepné (Mikrosphära betae, nova species). Nová choroba listů řepných. Nová pozorování o vývoji hub rodu padlí. S jednou lithografickou a jednou barevnou tabulkou. Zvláštní otisk „Listů cukrovarnických" r. 1892/3.

Semeno a jeho zušlechtování. Přednášky ředitele J. Vaňhy na zemědělském kursu, pořádaném na c. k. vysoké škole technické v Praze.

Ueber Samen und Samenzucht. Vorträge des Direktors J. Vaňha auf dem landwirtschaftlichen Kurse, welcher auf der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag veranstaltet wurde.

O zušlechťování semene řepného od ředitele J. Vaňhy. Zvláštní otisk „Moravského Hospodáře r. 1902".

Ueber die Rübensamenzucht, vom Direktor J. Vaňha, Sonderabdruck aus „Moravský Hospodář 1902".

Ueber die inneren Beziehungen der Pflanzeneigenschaften zueinander, ihre korrelative Variabilität und ihre Bedeutung für die Samenzucht.

Habilitationsvortrag an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien 1890, in erweitertem Sinne vorgetragen am III. Kongreß der böhmischen Naturforscher und Aerzte in Prag. Sonderabdruck der Zeitschrift „Živa", Jahrgang 1902.

O vzájemném vniřnim vztahu a korrelativní variabilitě vlastností rostlinných a jich cenné hodnotě pro pěstitele. Habilitační přednáška na c. k. vysoké škole zemědělské ve Vídni r. 1890. v rozšířeném znění přednesená na

III. kongresu českých přírodozpytců a lékařů v Praze r. 1901. Zvláštní otisk časopisu „Živa" r. 1902.

Eine Abhandlung des Direktors „über die Krankheiten der Kartoffeln" erschien in dem „Landwirtschaftlichen Lexikon der Wissenschaften". F. Šimáček in Prag.

Außerdem wurden Versuchspläne und Anleitungen zu den Gründüngungsversuchen auf den Landgütern, sowie Anleitungen zur Probenahme der Rüben und Kartoffeln bei den Feldversuchen und verschiedene Eintragstabellen, Atteste, Zertifikate etc. in beiden Sprachen in Druck gesetzt.

Einnahmen der Station.

Die Einnahmen der Anstalt sind im Jahre 1902 gegenüber den Vorjahren den vermehrten Honoraruntersuchungen entsprechend außerordentlich gestiegen. Es liefen im Berichtsjahre folgende Beträge ein:

	Im Jahre 1901	Im Jahre 1902
1. Für verkaufte Feldfrüchte . . .	*K* 209·41	*K* 200·98
2. Für die Untersuchungen:		
a) im landw. Laboratorium . . .	„ 259·64	„ 683·03
b) im chem. Laboratorium . . .	„ 484·50	„ 1019·75
Zusammen . .	*K* 953·55	*K* 1903·76

Der Personalstand.

1. Direktor: Prof. J. Johann Vaňha.

2. Adjunkt: Otto Kyas, Ing. d. Chem., wurde mit Erlaß des Landeskulturrates vom 28. April 1902, Z. 4162, definitiv angestellt.

3. Assistent: Josef Bukovanský.

4. Volontär: Josef Stržil, Gutsbesitzer in Stienitz, trat am 18. August ein.

5. Kanzleihilfsbeamter: Franz Malík.

6. Gärtner: Franz Pokorný.

7. Laboranten: Franz Kumbar und Mathias Vystrčil. Beide wurden mit Erlaß des Landeskulturrates vom 28. April 1902, Z. 4324, definitiv bestellt.

Der Direktor:

J. Vaňha.

Bericht über die Tätigkeit der Untersuchungsstation der niederösterreichischen Landes-Acker-, Obst- und Weinbauschule in Feldsberg im Jahre 1902.

An hiesiger Untersuchungsstation wurden
95 Bodenuntersuchungen,
12 künstliche Düngemittel,
22 Moste,
26 Weine,
15 Milchproben,
20 sonstige Mineralstoffe (Kalkstein, Kupfervitriol etc.) und
12 Sämereien untersucht.

Außerdem wurden eine Reihe feldmäßiger Düngungsversuche vorgenommen.

F. Kozeschnik,
Direktor.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchs- und Samenkontrollstation in Graz im Jahre 1902.

Die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation hat auch im Jahre 1902 ihre Tätigkeit auf den bereits in den früheren Jahresberichten wiederholt betonten Grundlagen fortgesetzt und namentlich der wissenschaftlichen Bearbeitung der verschiedenen Obstverwertungsfragen ihr Hauptaugenmerk zugewendet.

Die Zahl der an der chemischen Versuchsstation zur Untersuchung eingegangenen Proben betrug 467; bei der Samenkontrollstation belief sich die Zahl der zur Erledigung gelangten Einläufe auf 280 Proben und 1528 Sackplombierungen.

a) Landw.-chemische Versuchsstation	467	Proben	
b) Samenkontrollstation	280	„	und 1282 Sackplombierungen
Summe . .	747	Proben	und 1528 Sackplombierungen

Die von der Station durchgeführte Bezugsvermittlung von Schwefelpulver war gegen die früheren Jahre sehr zurückgegangen, denn es waren nur 121 Säcke bestellt worden. Der auffallende Rückgang in den Bestellungen findet darin seine Erklärung, daß von seite untersteierischer Kaufleute billigeres Schwefelpulver angeboten wurde; allein über die Reinheit und den Feingehalt dieser Ware ist nichts bekanntgegeben worden. Nicht nur in diesem Falle, auch beim Bezuge von Kunstdünger kann die beklagenswerte Tatsache festgestellt werden, daß viele Landwirte bei den von ihnen vollzogenen Ankäufen nicht die Qualität der Ware, sondern oft nur die Billigkeit als ausschlaggebend betrachten.

1. Untersuchung von Lebensmitteln.

Folgende Lebens- und Genußmittel wurden in diesem Berichtsjahre einer Untersuchung unterzogen:

Früchte	22	Proben
Marmeladen . . .	13	"
Obstsäfte	9	"
Traubenweine . .	67	"
Obstweine . . .	70	"
Branntweine . . .	11	"
Champagner . . .	2	"
Trinkwasser . . .	4	"
Milch	44	"
Butter	2	"
Preßhefen	28	"
Mehle	12	"
Speiseöle	2	"
Gewürze	2	"
Essig	1	Probe
Himbeersaft . . .	1	"
Schweinefett . . .	1	"
Rindschmalz . . .	1	"

In dem obigen Verzeichnisse erscheinen die amtlichen Bieruntersuchungen nicht mehr, nachdem die Ausführung derselben dem neuerrichteten Laboratorium der technischen Finanzkontrolle übertragen wurde.

Weine.

Von den zur Untersuchung eingelangten 67 Traubenweinen wurden 10 Proben, von 70 Obstweinen 2 Proben beanständet. Sechs Weine waren stark mit Wasser verlängert; ein Rotwein und ein Birnwein waren infolge Essigstiches zum Genusse untauglich. Dasselbe war bei einer Probe Schilcher der Fall, bei welcher außerdem noch ein starker Obstweinzusatz nachgewiesen werden konnte. Ein „stummgeschwefelter" Wein hatte einen beträchtlichen Gehalt an schwefliger Säure und in einem anderen Weine wimmelte es von Essigälchen. Ein Apfelwein enthielt ziemliche Bleimengen, davon herrührend, daß der frischabgepreßte Most durch Bleirohre geleitet wurde. Die zur Begutachtung gelangten kranken Weine zeigten meistens den Fehler der „Braunbrüchigkeit".

Preßhefen.

Die meisten Hefeproben enthielten geringfügige Mengen Kartoffelstärke. Acht Proben waren vollständig stärkefrei und nur bei wenigen Proben konnte die mikroskopische Untersuchung so erhebliche Stärkemengen nachweisen, daß auch die Gärkraft nicht zufriedenstellend war.

Wasser.

Zwei Proben Brunnenwasser wurden wegen zu hohen Chlorgehaltes beanständet; derselbe rührte wahrscheinlich von Kochsalz her, welches zur angeblichen Reinigung in den Brunnen geworfen wurde. Ein in chemischer Hinsicht tadelloses Trinkwasser enthielt braune Schlammfetzen (Crenothrixfäden); ein anderes zeigte einen widerlichen Schwefelwasserstoffgeruch und war in beiden Fällen ein zu geringer Wasserverbrauch und eine Stagnierung des Wassers die Ursache dieser Erscheinung.

Sehr interessant ist die durch uns erfolgte Konstatierung der Verseuchung mehrerer Brunnen durch die in der nächsten Nähe von Wohnhäusern abgelagerten Schneemassen. Den ganzen Winter 1901 hindurch wurden die in den Straßen zusammengeschaufelten Schnee- und Straßenkotmassen in hunderten von Fuhren in einer an der Ecke der Heinrichstraße und Liebiggasse gelegenen Mulde abgelagert. Die großen, unter einer Kotkruste befindlichen Schneemassen schmolzen nur langsam zusammen; das Schmelzwasser sickerte in den Untergrund und verunreinigte die benachbarten Brunnen.

Die dem Ablagerungsplatze sich am nächsten befindlichen Brunnen zeigten auch eine so starke Verunreinigung, daß das Wasser zum Genusse gänzlich untauglich war. Die Wässer der Brunnen in den weiter gelegenen Häusern enthielten wohl etwas niedrigere Salpetersäure- und Schwefelsäuremengen, aber doch noch viel zu hoch für ein brauchbares Trinkwasser.

Von seite der Landesgutsverwaltung „Oberhof“ gingen uns eine Reihe von Quellwässern behufs Untersuchung auf ihre Brauchbarkeit als Trinkwasser zu und hatte die Analyse dieser Wässer das interessante Ergebnis, daß die auf dem Terrain der Grabner-Realität entspringenden Wässer bedeutende Mengen von schwefelsauren Kalk enthalten und somit besonders Wasser Nr. 1 und 3 als Gipsquellen aufzufassen

sind. Trotz dieses hohen Gipsgehaltes schmeckten die Wässer ganz gut.

Analyse des Wassers	Nr. 1 Trinkwasser vom Grabner-Brunnen	Nr. 2 Trinkwasser von der Stiftischen Quelle	Nr. 3 Trinkwasser vom Mühlbauer	Nr. 4 Trinkwasser vom Grabner-Wald
	Milligramm in 1 l Wasser			
Ammoniak	—	—	—	—
Salpetrige Säure	—	—	—	—
Abdampfrückstand	1918	756·0	2382	1371
Glühverlust	146·0	102·0	110·0	115·7
Organische Substanz als Kaliumpermanganat	6·4	2·7	—	—
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Schwefelsäure	977·5	310·4	782·0	428·5
Kieselsäure	9·0	11·0	646.0	341·4
Salpetersäure	Spuren	—	—	—
Kalk	651·0	227·0	505·0	276·1
Magnesia	94·3	65·3	121·0	97·0
Härte in deutschen Härtegraden	78·3°	31·8°	67·4°	41·2°
Gips, berechnet aus dem Kalkgehalte	1581·9	551·6	1227·1	670·9

2. Untersuchung landwirtschaftlicher Gegenstände.

Düngemittel	17	Proben
Erden (auf den Kalkgehalt untersucht)	27	„
„ (vollständig analysiert)	2	„
Futtermittel	4	„
Apfeltrester	12	„
Schwefel	3	„
Apfelmostaschen	6	„
Fruchtaschen	2	„
Pflanzenaschen	2	„
Apfeltresterasche	1	Probe
Kürbiskerne	1	„
Erbsenschalen	1	„

Obwohl die Anstalt jeden Anlaß wahrnimmt, die steierischen Landwirte auf die Wichtigkeit einer Bodenuntersuchung und

die kostenlose Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Böden aufmerksam zu machen, so ist doch die Beteiligung von seite der Landwirte noch immer eine geringe zu nennen. Von den untersuchten 27 Erdproben waren 11 oder 40% so kalkarm, daß eine ausgiebige Kalkdüngung von großem Vorteile erscheint. In diesem Sinne wurde auch den Landwirten der verlangte Rat erteilt und gleichzeitig eine ausführliche Belehrung über „das Kalken der Äcker" gratis verabfolgt.

Die zur Untersuchung eingesandten Düngemittel zeigten zumeist ihren garantierten Nährstoffgehalt, nur eine Probe Knochenmehl, welche außerdem sehr fettreich (7·8% Fett) war, entsprach nicht den Verkaufsbedingungen.

Die untersuchten Weizenkleien erwiesen sich als unverfälscht.

3. Technische Analysen.

Gesteine	4	Proben
Reinigungsmasse für Acetylengas	2	„
Petroleum	1	Probe
Kalkstein	1	„
Streupulver für Gußformen	1	„
Salz	1	„
Schwefelsäure, technisch	1	„

Die als Reinigungsmasse für Acetylengas bezeichneten Gemische bestanden in dem einen Falle aus Chlorkalk, schwefelsaurem Baryt und technischer Chromsäure; in dem anderen Falle war Kieselguhr als Grundmasse genommen, welche mit einer Flüssigkeit, bestehend aus gleichen Teilen Schwefelsäure und Chromsäure, angefeuchtet wurde.

Ein zur Verhütung von Petroleumexplosionen dienendes Salz bestand aus Alaun und Chlorammonium.

Kostenlose Untersuchungen.

Im Auftrage des Landesausschusses wurden 3 Erdproben einer vollständigen Analyse unterzogen und 3 Muster Schwefelpulver auf ihren Feinheitsgrad untersucht. Von der Landesirrenanstalt Feldhof liefen 2 Muster Weine und vom Landeskulturoberingenieur 1 Erdprobe ein. Die Landesgutsverwaltung „Oberhof-Buchau" sandte 4 Wasserproben zur Ausführung der vollständigen chemischen Analyse ein.

Für das k. k. Hauptzollamt in Graz wurden folgende 19 Proben untersucht:

1. Kasselerbraun (bituminöse Braunkohle).

2. Künstlicher Kryolith (Flournatrium und Kaolin).

3. Sinensergelb (kalkhältiger Ocker).

4. Styrax calamita (Gemenge von flüssigem Storax mit ausgekochter Storaxrinde).

5. Konzentriertes Pflanzennährsalz (Gemenge von Chlorkalium, Salpeter und phosphorsauren Salzen).

6. Eisenbronzepulver (Eisenglimmer).

7. Sodop (Kalialaun und essigsaure Tonerde).

8. Brockenocker (reiner Ocker).

9. Gewebe (Kunstseide aus Kollodium).

10. Lötpulver (Borsäure).

11. Watte (Schießbaumwolle).

12. Braunstein.

13. Feldspatpulver.

14. Quarzpulver.

15. und 16. Die unter der Bezeichnung „Politurkügelchen" und „Bodenwichse" deklarierten zollpflichtigen Waren erwiesen sich bei näherer Untersuchung als medizinische Geheimmittel.

17. Chlorate de potasse (chlorsaures Kali).

18. Spanische Klärerde.

19. Aetzkalk (gelöschter Kalk).

Es wurden Reinkulturen des Mäusetyphusbazillus und Reinzuchtweinhefe unentgeltlich an die Landes-Ackerbauschule in Grottenhof, Landes-Weinbauschule in Marburg und an die landwirtschaftlich-chemische Landes-Versuchsstation in Marburg, ferner an die Landes-Obst- und Rebschulen und an den Landes-Obstbauwanderlehrer abgegeben.

Während des Berichtsjahres wurden an der Anstalt auch verschiedene wissenschaftliche Versuche und Untersuchungen in Angriff genommen und folgende Arbeiten ausgeführt:

1. Untersuchungen von Früchten (Kern-, Stein- und Beerenobst).

2. Analysen von englischen und deutschen Marmeladen und Sulzen (Gelées).

3. Untersuchungen steierischer Obstweine.

4. Ueber die Verunreinigung von Brunnenwässer durch Schneeablagerungen.

5. Ueber die Gipsquellen von Admont.
6. Düngungsversuche.

Pflanzenschutz.

Wenn auch die Zahl der eingeschickten Proben, welche von Insekten und Pilzen beschädigte und erkrankte Pflanzen und Pflanzenteile oder die Schädlinge selbst betreffen, keine große ist, so scheint sich doch allmählich die Erkenntnis Bahn zu brechen, daß es von Wichtigkeit ist, Auskunftsstellen für Pflanzenschutz im Lande zu haben, welche mit der Zentralstelle, d. i. der k. k. Station für Pflanzenschutz in Wien, in steter Fühlung sich befinden und derselben in allen wichtigen Fällen ungesäumt Mitteilung machen.

Eingesandt wurden 15 Proben:

Fichtenzweige mit Gallen der Fichtenwollaus (Chermes abietis); von der Filzkrankheit (Phytoptus sp.) behaftete Pfirsichblätter; Birnfrüchte mit Maden der Birntrauermücke (Sciara pyri); von der Kräuselkrankheit (Exoascus deformans) befallene Pfirsichblätter; Apfelblätter befallen von (Phyllosticta pirina); Quitten- und Birnblätter von der Braunfleckigkeit (Entomosporium maculatum) befallen.

Weiters wurden Insekten zur Bestimmung eingesandt: Der Blattnager (Phyllobius oblongus); der rotflügelige Apfelstecher (Rhynchites aequatus); der Erbsenkäfer (Bruchus Pisi); Raupen von dem roten Obstknospenwickler (Grapholitha ocellana); vom Kohlweißling und von Dasychira Pudibunda.

Zahlreiche Versuche hatten die Erprobung der Wirksamkeit verschiedener insektentötender Mittel zum Gegenstande. Folgende Mittel kamen zur Anwendung:

Lysol- und Kupferlysol-(Kyrol-)Lösungen, Gemische von Rohpyridin und Seifenlösung, von Tabakextrakt und Seifenlösung, Petroleumemulsion, von denaturiertem Spiritus und Seifenlösung; ferner Zacherlinseifenlösung, Leimlösung und verschiedene Sorten von dalmatinischen Insektenpulvern. Von allen diesen Mitteln hat sich zur Bekämpfung von Blattläusen am besten Tabakextraktseifenlösung und Insektenpulver bewährt. Das letztere wäre hauptsächlich dann anzuwenden, wenn durch die Kräuselung der von den Blattläusen besetzten Blätter ein Bespritzen mit Lösungen keinen Erfolg verspricht, weil keine Benetzung der Schädlinge eintritt, und nur durch Be-

stäubung mit pulverförmigen Insekticiden die Tötung der verborgenen Insekten stattfinden kann. Obgleich das Insektenpulver ein sehr wirksames Bekämpfungsmittel ist, ist es zu teuer, um im großen angewendet zu werden und es wäre daher sehr wünschenswert, wenn die staatlichen Tabakfabriken den Bezug des Tabakstaubes und Tabakextraktes in jeder Hinsicht erleichtern würden. Die finanztechnischen Schwierigkeiten, welche hauptsächlich in dem Bedenken einer mißbräuchlichen Verwendung des Tabakextraktes ihr Schwergewicht haben, könnten ja leicht dadurch beseitigt werden, daß man den zur Insektenvertilgung dienenden und zu diesem Zwecke in den freien Verkehr gelangenden Tabakextrakt mittels Seife, Rohpyridin oder Teeröl denaturieren würde.

Vom Direktor wurden zwei Vorträge über „Pflanzenkrankheiten" und über „Kunstdünger und seine Verwendung" in Wildon und Eibiswald abgehalten.

Bericht der Samenkontrollstation.

Im abgelaufenen Berichtsjahre gelangten 280 Proben zur Untersuchung, welche folgende Samenarten umfaßten:

a) Kleesamen 226 Proben.

Davon:	Rotklee	222	Proben
	Luzerne	3	„
	Gelbklee	1	Probe.

b) Grassamen 21 Proben.

Davon:	Timothé	3	Proben
	Englisches Raygras	2	„
	Wiesenschwingel	2	„
	Wiesenrispengras	3	„
	Knaulgras	2	„
	Italienisches Raygras	1	Probe
	Schafschwingel	1	„
	Honiggras	1	„
	Straußgras	1	„
	Rohrschwingel	1	„
	Gemeines Rispengras	1	„
	Wehrlose Trespe	1	„
	Hainrispengras	1	„
	Kammgras	1	„

c) Diverse Samen 33 Proben.

Davon: Hafer	13	Proben
Gerste	9	„
Erbse	2	„
Endivie	2	„
Roggen	1	Probe
Runkelrüben	1	„
Petersilie	1	„
Möhren	1	„
Gurken	1	„
Wirsing	1	„
Rettig	1	„

Zur Untersuchung der Proben waren 334 Einzelbestimmungen notwendig und verteilten sich dieselben auf:

Kleeseide	225	Bestimmungen
Keimkraft	78	„
Reinheit	31	„

Die Zahl der Sackplombierungen betrug 1528 Ballen Wegen unzulässigen Kleeseidegehaltes unterblieb bei 119 Ballen Rotklee die Plombierung, beziehungsweise Attestierung. Von den untersuchten 222 Proben Rotklee wurden 31 = 14% kleeseidehältig befunden, und zwar betrug das Maximum 4726, das Minimum 3 Körner Kleeseide in 1 *kg* der Ware.

Außer der Prüfung und Begutachtung der Saatwaren wurden für viele steierische Landwirte und den Verband der landwirtschaftlichen Genossenschaften Steiermarks Zusammenstellungen von Kleegrasmischungen zumeist für Dauerwiesen auf Grund der eingesandten Angaben über die Bodenbeschaffenheit, Düngungszustand, Lage des Grundstückes gemacht. Im ganzen wurden 44 Kleegrasmischungen, und zwar für den Verband der landwirtschaftlichen Genossenschaften 13, für andere Parteien 31 Mischungen unentgeltlich zusammengestellt.

Dr. Ed. Hotter.

Bericht über die Tätigkeit der Samenkontrollstation der landwirtschaftlichen Landes-Mittelschule zu Kaaden im Jahre 1902.

Im abgelaufenen Jahre sind im ganzen 56 Proben untersucht worden, und zwar: Rotklee 39, Luzerne 16, Gelbklee 1. Die gewünschten Untersuchungen betrafen die Ermittlung des Kleeseidegehaltes (56), der Herkunft (2), der Keimfähigkeit (3), und der Reinheit (3). Von den 39 Rotkleeproben enthielten 14, d. i. 35·9% Kleeseide; von den 16 Luzerneproben waren wieder 2, d. i. 12·5% kleeseidehältig; die Gelbkleeprobe war gleichfalls kleeseidehältig.

Der Kleeseidegehalt schwankte von 5 bis 430 Körnern pro 1 *kg*. Erwähnenswert ist, daß bei einer Rotkleeprobe statt gewöhnlicher Kleeseide (Cuscuta trifolii Bab.) Cuscuta Gronowii vorkam.

Bei der Luzerne betrug der Kleeseidegehalt 30, beziehungsweise 113 Körner pro 1 *kg* und gehörten die 113 Körner gleichfalls der Art Cuscula Gronowii an.

Der Gelbklee enthielt 18 Kleeseidekörner pro 1 *kg*. Die Keimfähigkeit schwankte von 56·8 bis 90·8%; die Reinheit von 70 bis 80%. Von den auf ihre Herkunft untersuchten Kleeproben waren beide amerikanischen Ursprunges.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft für Kärnten in Klagenfurt im Jahre 1902.

Chronik, Personalangelegenheiten.

Die k. k. Landwirtschaftsgesellschaft für Kärnten war schon Ende 1901 mit dem Ansuchen an den Landtag von Kärnten herangetreten, die Versuchsstation zur Landesanstalt zu machen. Ueber dieses Ansuchen wurde in der VI. Session der VIII. Wahlperiode 1902 des kärntnerischen Landtages von seiten des Landesausschusses ein Bericht (Nr. 103, Z. 9792 aus 1902) vorgelegt und nach Durchberatung desselben im volks- und landwirtschaftlichen Ausschuß gemäß des Ausschußantrages im Plenum des Landtages (Z. 9792, 16. Sitzung, Punkt 3) folgender Beschluß gefaßt:

1. Der Landtag erklärt sich bereit, die von der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft für Kärnten errichtete landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation als Landesanstalt zu übernehmen, wenn die von dem k. k. Ackerbauministerium, der kärntnerischen Handels- und Gewerbekammer und der Landeshauptstadt Klagenfurt bisher für die fortdauernde Erhaltung dieser Station gewidmeten jährlichen Erhaltungsbeiträge in Zukunft in einem dem Mehraufwande entsprechend erhöhtem Ausmaße dem Lande Kärnten zugesichert bleiben.

2. Der Landesausschuß wird angewiesen:

a) Ueber die Zusicherung dieser Beiträge mit den genannten Behörden, beziehungsweise Korporationen in Verhandlung zu treten;

b) mit dem k. k. Ackerbauministerium insbesondere Verhandlungen darüber einzuleiten, ob und unter welchen

Bedingungen die k. k. Regierung der Uebernahme der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsanstalt in Klagenfurt als Landesanstalt zustimmen würde.

3. Der Landesausschuß wird beauftragt, über das Ergebnis seiner Verhandlungen in der nächsten Landtagstagung — allenfalls unter Vorlage des Organisationsstatutes für die Anstalt — zu berichten.

Die Versuchsstation wurde am 13. Februar 1902 durch den Besuch des Herrn k. k. Sektionsrates im Ackerbauministerium, Friedrich Ritter v. Zimmerauer, und am 12. Mai 1902 durch den Besuch des Herrn J. Koppens, technischer Konsulent und Moorkulturinspektor im k. k. Ackerbauministerium und Dr. W. Bersch, Leiter der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung" an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien beehrt und erfreut.

In den Monaten Februar und März 1902 arbeitete Herr Berthold Neher, Chemiker aus Villach, als Volontärassistent an der Versuchsstation. Derselbe verlies anfangs April 1902 Klagenfurt, um eine Stellung in Bradford (England) anzutreten.

I. Tätigkeit der Versuchsstation.

Untersuchung eingeschickter Gegenstände.

Im Jahre 1902 wurden der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation im ganzen 535 Gegenstände — der höchste Einlauf seit ihrem Bestande — eingesendet, zu deren Untersuchung 2868 Einzelbestimmungen nötig waren. (Im Jahre 1901 waren es 508 Gegenstände mit 2667 Einzelbestimmungen.)

Es liefen ein von seite von

Behörden	88	Gegenstände
Korporationen . . .	108	"
Privaten	339	"

Hinsichtlich ihrer Provenienz verteilen sich dieselben auf folgende Kronländer:

Kärnten	524	Gegenstände
Niederösterreich . .	3	"
Steiermark	3	"
Küstenland	3	"
Tirol	2	"

Die ausgeführten Untersuchungen lassen sich in folgende vier Hauptgruppen einteilen:

a) Untersuchungen im Interesse der Landwirtschaft:

Landwirtschaftliche Sämereien . .	72 Proben
Kunstdünger	37 „

(und zwar 23 Thomasmehle, 2 Kainitproben, 6 Superphosphate, 3 Kalisuperphosphate, 2 Ammoniaksuperphosphate und 1 40%iges Kalisalz)

Lab	2 Proben
Butterfarbe	1 Probe
Melassefutter	2 Proben
Malzkeime	1 Probe
Leinkuchen	2 Proben
Pflanzenschädling	1 Probe
Bachschlamm	1 „
Hefe	1 „
Gras	1 „
Torf	1 „
Naturdünger	1 „
Trächtigkeitspulver	2 Proben
Bodenproben	56 „
Zusammen . .	181 Proben

Von den 67 durch die k. k. Landwirtschaftsgesellschaft eingesandten Samenproben wurden 12 wegen mangelhafter Keimfähigkeit, 1 wegen ungenügender Reinheit und Keimfähigkeit beanständet.

1 Rotkleemuster von den 3 Samenproben, die von Händlern eingeschickt waren, enthielt in 1 *kg* Samen zirka 3700 Seidekörner, eine der beiden von Landwirten übermittelten Rotkleeproben enthielt in 1 *kg* zirka 600 Stück Seidekörner.

Das Gesamtquantum des im Berichtsjahr kontrollierten Kunstdüngers betrug:

230.000 *kg* Thomasmehl
58.000 *kg* Superphosphat
20.050 *kg* Kainit
16.000 *kg* Ammoniaksuperphosphat
10.000 *kg* Kalisuperphosphat
5.000 *kg* 40%iges Kalisalz

also zusammen 34 Waggons gegenüber 61 Waggons im Vorjahre, ist also bedeutend zurückgegangen.

Von den Thomasmehlen unterschritten 12 (= 50%) den garantierten Gehalt, und zwar um 0·58 bis 1·67% Gesamt-

phosphorsäure, ferner wies 1 Kalisuperphosphat einen Untergehalt von 0·95% Phosphorsäure auf.

Unter dem Decknamen „Naturdünger" wird neuerdings von einer in Kärnten befindlichen Firma ein völlig wertloses Produkt vertrieben — glücklicherweise bis jetzt ohne nennenswerten Erfolg — welches mit dem Henselschen Steinmehl berüchtigten Angedenkens große Aehnlichkeit besitzt. Auf die zahlreichen Warnungen des Unterzeichneten in Tagesblättern und landwirtschaftlichen Zeitschriften erfolgten so heftige, persönliche Angriffe des einen Firmainhabers, daß derselbe in einem Ehrenbeleidigungsprozeß zur Rechenschaft gezogen und verurteilt wurde. Es wurde bezüglich dieses „Naturdüngers" auch eine Warnung an den allgemeinen Verband landwirtschaftlicher Genossenschaften in Oesterreich übermittelt, welcher sich mit dankenswerter Anteilnahme durch Propagierung der Warnung verdient machte.

Die beiden „Trächtigkeitspulver" waren wertlose Geheimmittel.

Bezüglich der untersuchten Bodenproben werden umfassendere Berichte anderen Orts veröffentlicht werden. Im allgemeinen sind die Kärntner Boden als sehr arm zu bezeichnen. Als Absonderlichkeit möge erwähnt sein, daß sich in Gegenden der Urgebirgsformation nicht zu selten Böden finden, die völlig kalkfrei sind.

b) Untersuchungen von Nahrungs- und Genußmitteln.

Wein	61	Proben
Kunstwein	1	Probe
Obstwein	4	Proben
Bier	1	Probe
Branntwein	6	Proben
Schnapsessenz	5	"
Essig	6	"
Essigessenz	2	"
Wasser	51	"
Mineralwasser	2	"
Honig	2	"
Milch	48	"
Rahm	2	"
Butter	8	"
Rindschmalz	4	"
Margarineschmalz	6	"

Schweinefett	2 Proben
Kokosbutter	3 „
Mehl	16 „
Brot	1 Probe
Wurst	2 Proben
Zimmt	6 „
Staubzucker	2 „
Gemüsekonserven . . .	3 „
Zusammen . .	244 Proben

Als „Halbwein" im Sinne des Gesetzes wurden beanständet, 9 Weine = 15%, und zwar durchwegs auf Grund des zu niedrigen Gesamtextraktes. Essigstichig waren 6 Weine, deutliche Neigung zum Essigstich wiesen 2 Weine auf, 2 Weine mußten als „verdorben" und 9 Weine als „verdächtig" und „geringwertig" bezeichnet werden, so daß nur 55·8% aller eingelaufenen Weine unbeanständet bleiben.

Der untersuchte Kunstwein, der als Naturwein zum Preise von 10 Heller (!) pro 1 *l* verkauft wurde, war, wie die spätere gerichtliche Verhandlung ergab, zugestandenermaßen aus „Weinpulver" nach Rezept hergestellt und hatte folgende Zusammensetzung: spezifisches Gewicht bei 15° Celsius 0·9973, Extrakt 1·38%, Alkohol 5·30 Gewichts = 6·68 Volum %, freie Säure (als Weinsäure berechnet) 0·748%, flüchtige Säure (als Essigsäure berechnet) 0·382%, nichtflüchtige Säure (als Weinsäure berechnet) 0·270%, Gesamtweinsäure 0·03%, Glyzerin 0·336%, Asche 0·309%.

Ein Obstwein wurde wegen Bakterientrübung, die Bierprobe (Flaschenbier) wegen Hefetrübung beanständet.

Ein Sliwowitz war stark mit Wasser gestreckt.

Die Essigessenzen enthielten 78·00, beziehungsweise 76·62% Essigsäurehydrat.

Von den Wasserproben wurden 19 = 38% beanständet, und zwar wegen Verunreinigung, Färbung, fauligem Geruch und Geschmack, zu hohem Gehalt an N_2O_5, N_3O_2, NH_3, Cl, SO_3 und organischer Substanz. 8 der untersuchten Proben waren derartig mit Tagwässern (beziehungsweise in einem Fall mit Sumpfwasser) verunreinigt, daß ihr Genuß als „direkt gesundheitsschädlich" erscheinen mußte.

Das eine der untersuchten Mineralwässer (Schwefelquelle bei Lußnitz im Kanaltal) enthielt folgende Bestandteile:

	in 10.000 Teilen Wasser
	g
Gesamtrückstand (bei 100° C. getrocknet) . .	22·60000
„ (bei 170° C. „) . .	20·17500
Glührückstand	17·85000
$H_2 S$	0·05570
	= 36·6 cm^3 $H_2 S$ von 0° bei 760 *mm* Druck
Gesamt-CO_2	1·90000
SO_3	9·70100
Cl	0·15975
$P_2 O_5$	Spuren
$N_2 O_5$	—
$N_2 O_3$	—
$Si O_2$	0·09500
$Fe_2 O_3$	0 00640
$Al_2 O_3$	0·00360
$Ca O$	5·82400
$Mg O$	1·49360
NH_3	—
$K_2 O$	0·02868
$Na_2 O$	0·16752

Auf Salze umgerechnet ergeben sich folgende Zahlen:

	in 10.000 Teilen Wasser
	g
$Na Cl$	0·26327
$Na_2 SO_4$	0·06410
$K_2 SO_4$	0·05299
$Mg SO_4$	4·45856
$Ca SO_4$	11.34846
$Ca (HCO_3)_2$	3·32999
freie CO_2	0·09113
$Fe_2 O_3$	0·00640
$Al_2 O_3$	0·00360
$Si O_2$	0 09500
$H_2 S$	0·05570

Als wirksame Hauptbestandteile sind also neben dem nicht unbeträchtlichen Schwefelwasserstoffgehalt Gips, Bittersalz und Kalziumbikarbonat anzusehen.

Von den 45 Vollmilchproben waren 6 gewässert, 5 abgerahmt und 4 abgerahmt und gewässert, im ganzen also 33% zu beanstanden. Ein Rahm mit 18·05% Trockensubstanz und 15·95% Fett war durch starkes Wässern von Schlagrahm hergestellt worden.

Eine Butterprobe war stark ranzig.

Sämtliche Margarinschmalzproben waren in ihrer Qualität tadellos und entsprachen den Anforderungen des neuen Margaringesetzes.

In 3 Fällen wurde der Versuch gemacht, Kokosbutter als Schweinefett zu verkaufen, während ein Schweinefett mit viel Rindstalg verfälscht war.

2 Heidenmehle wurden mit negativem Erfolge auf Gifte untersucht.

Eine Brotprobe war „fadenziehend".

4 Zimmtmuster waren mit 9·66 bis 11·00% Rohrzucker beschwert.

2 Staubzuckerproben waren mit zirka 20% Mehl verfälscht.

Die 3 untersuchten Proben von mixed pickles waren kupferfrei.

Anzeigen an die hiesige k. k. Staatsanwaltschaft wegen Uebertretung des Gesetzes vom 16. Januar 1896 (R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897) wurden im ganzen 11 erstattet, und zwar wegen Verfälschung von Wein 5, von Milch und Schweinefett je 3.

c) Untersuchungen für industrielle und gewerbliche Zwecke.

Mergel	2	Proben
Talcum	2	„
Kalkstein	4	„
Sand	2	„
Ton	1	Probe
Gips	1	„
Pilzofenschlacken	4	Proben
Bleierze	9	„
Eisenerze	3	„
Galmei	1	Probe
Bleiweiß	8	Proben
Manganschwarz	1	Probe
Leukonit	2	Proben
Kryolith	1	Probe
Eisenpulver	1	„
Bleirohr	1	„
imprägnierte Sägespäne	1	„
Leder	1	„
Schmieröl	1	„

Fischtran	1 Probe
Seife	1 "
Unschlitt	1 "
Merktinte	1 "
Spiritus	1 "
Zusammen	52 Proben

2 Mergelproben wurden auf ihre hydraulischen Eigenschaften geprüft, die Sandproben mit negativem Erfolg auf ihren Goldgehalt. Der Cadmiumgehalt einer Galmeiprobe wurde mit 0·0234% bestimmt.

Eine Leukonitprobe (zur Emaillirung) enthielt 90·24% Antimonpentoxyd.

Sämtliche Bleiweißproben wurden auf ihren Schwerspatgehalt behufs zollamtlicher Behandlung geprüft. Derselbe schwankte je nach Bestellung zwischen 40 und 60% $Ba\ SO_4$.

Die untersuchten Sägespäne waren mit zirka 8% Chlormagnesium imprägniert. Die Motorenöle werden auf ihre Tauglichkeit als Schmiermittel untersucht.

Der Fischtran war mit nicht weniger als 70% Mineralöl verfälscht.

Die Unschlittprobe werde auf mineralische Beschwerungsmittel, die Merktinte auf ihre Unschädlichkeit gegenüber Wäschestücken geprüft.

Die aus einer Spiritus- und Preßhefefabrik stammende Spiritusprobe war mit einem voluminösen weißen Niederschlag von Gips verunreinigt.

d) Sonstige Untersuchungen.

Harn	53 Proben
Magensaft	2 "
Weinpulver	3 "
Zusammen .	58 Proben

Die Magensaftproben wurden lediglich auf ihren Säuregehalt geprüft.

Die Proben von Weinpulver (polvere di vino), die aus einem mailändischen Laboratorium stammten, bestanden aus einem gelblichen, ungleichartigen Gemenge von Pflanzenteilen (Johannisbrot und Hollunder), Weinstein und einem Teerfarbstoff (Methylorange), waren mit ätherischem Oel parfümiert und dienten zur Herstellung von Kunstwein.

II. Ausführung von praktischen Versuchen und wissenschaftlichen Arbeiten.

a) Abgabe von Reinkulturen des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus.

Im Jahre 1902 wurden 380 Tuben mit Reinkulturen (auf Agar-Agar oder in Bouillon) an Kärntner Landwirte abgegeben. Die Fortzucht der Reinkulturen im hiesigen Laboratorium wurde aufgegeben und die nötigen Reinzuchten je nach Bedarf von der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen Versuchsstation in Wien bezogen, wofür der genannten Anstalt auch an dieser Stelle gedankt sei.

b) Vergleichende Untersuchungen über die Qualität der Milch der beiden Hauptlandesrassen.

Die Versuche werden erst im Mai 1903 abgeschlossen sein. Im Berichtsjahre wurden **247** Proben mit **988** Einzelbestimmungen untersucht.

c) Untersuchungen über die Hegelundsche Melkmethode.

Die Versuche werden erst bis Mitte 1903 abgeschlossen sein. Untersucht wurden im Berichtsjahre **43** Proben mit **301** Einzelbestimmungen.

d) Untersuchungen über die Veränderungen von Margarine und Margarineschmalz bei längerem Lagern.

Diese Versuche, welche die gestellte Frage in tunlichst umfassender Weise beantworten sollen, sind voraussichtlich erst im Jahre 1904 zum Abschluß zu bringen. Angesetzt wurden **40** Proben, von denen im Berichtsjahre erst **2** Proben mit **40** Einzelbestimmungen analysiert wurden.

e) Die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure in Thomasmehlen.

Noch nicht abgeschlossen. Im Berichtsjahre **20** Proben mit **100** Einzelbestimmungen.

f) Die Zusammensetzung der Kärntner Böden.

Wird in den folgenden Jahren fortgesetzt. Im Berichtsjahre **50** Proben mit **300** Einzelbestimmungen.

Die gesamte analytische Tätigkeit der Versuchsstation umfaßte also im Jahre 1902 **935** Gegenstände mit **4597** Einzelbestimmungen.

III. Korrespondenz, Abgabe von Gutachten, Lehrtätigkeit, Veröffentlichungen, Kontrollverträge.

Die Korrespondenz der Versuchsstation umfaßte, inklusive 362 Analysenzertifikaten **1282** Nummern; außerdem gelangten **247** Postkollis zur Absendung.

Umfangreiche Gutachten wurden abgegeben:

An den kärntnerischen Landesausschuß:

a) Ueber die Grundwasserverhältnisse in St. Ruprecht bei Klagenfurt;

an die kärntnerische Handels- und Gewerbekammer:

b) über die Erlassung eines Gesetzes zur Regelung des Verkehres mit Handelsdünger, Kraftfuttermitteln und Saatgut;

c) über die Verwendung von Farben bei Erzeugung von Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen;

und endlich an das k. k. Landesgericht, beziehungsweise verschiedene k. k. Bezirksgerichte;

d) bis *i)* 6 gerichtliche Gutachten.

Der Unterzeichnete fungierte ferner bei mehreren Strafsachen als gerichtlicher Sachverständiger. Außerdem wurde derselbe zu einer kommissionellen Erhebung nach Malborghet (Erdfarbenfabrik bei Lußnitz im Kanaltal) als Sachverständiger berufen.

An der gesellschaftlichen Ackerbauschule wurde vom 1. Januar bis Ende März und von Mitte Oktober bis Ende Dezember 1902 durch den Assistenten der Versuchsstation Unterricht (6 Wochenstunden) in Chemie, landwirtschaftlicher Technologie und Gesteinskunde erteilt. Es wurden ferner einmal wöchentlich den Schülern im Laboratorium der Versuchsstation chemische Experimente und sonstige Demonstrationen vorgeführt.

Am 13. September 1902 hielt der Assistent der Versuchsstation einen Vortrag „über Lebensmittelverfälschung" auf dem Bezirkslehrertag von Tarvis in Villach.

Am 15. September 1902 war der Unterzeichnete in Lußnitz bei der Probenahme aus der dortigen, neuen Schwefelquelle, am 11. und 12. November beteiligte sich derselbe zu Versuchszwecken an dem Melkerkurs bei Herrn Baron Wieser in Drauhofen-Möllbrücken, der von Herrn Wanderlehrer Alfonsus zur Propagierung der Hegelundschen Melkmethode abgehalten wurde.

Von Veröffentlichungen des Unterzeichneten seien erwähnt:

a) Warnung vor dem Handel mit Schnapsessenzen;

b) Kunstwein;

c) Feldversuche mit Melasseschlempedünger in den Jahren 1900 und 1901;

d) die Aufgaben einer landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation;

e) das Verderben von Hühnereiern durch Aufbewahrung in Holzasche;

f) die Bleibestimmung von Pilzofenschlacken;

g) eine neue Schwefelquelle bei Lußnitz im Kanaltale;

h) über den abnorm hohen Mangangehalt einer Pflanzenasche;

i) „Naturdünger", ein neuer, alter Kunstdüngerschwindel.

Dieselben erschienen in der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich", der „Oesterreichischen Chemikerzeitung", der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", der „Carinthia II" und in einem landwirtschaftlichen Kalender (von Leon, Klagenfurt). Außerdem veröffentlichte der Unterzeichnete 6 Artikel in den „Landwirtschaftlichen Mitteilungen für Kärnten" und 6 Artikel in Tageszeitungen. Die Gesamtzahl der Veröffentlichungen betrug somit 21.

Die Firma Paul Hatheyer in Klagenfurt begab sich seit Juli 1902 hinsichtlich ihrer Margarineprodukte unter die Kontrolle der Versuchsstation, die allmonatlich einmal durch Inspektion und Untersuchung der fertigen Produkte ausgeübt wird.

Im November 1902 wurde von der Versuchsstation ein Kontrollvertrag bezüglich Thomasmehlanalysen mit der Firma Thomasphosphatfabriken, G. m. b. H. in Berlin, abgeschlossen.

Endlich wurde mit der Genossenschaft der Gastwirte und Hôteliers in Klagenfurt ein Abkommen bezüglich ermäßigter Gebühren bei Weinuntersuchungen getroffen.

Klagenfurt, im März 1903.

Der Vorstand der Versuchsstation:

Dr. H. Svoboda.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation für Krain in Laibach im Jahre 1902.

Chronik.

Mit Erlaß vom 19. März 1902, Z. 6407, hat das k. k. Ackerbauministerium die Statuten für die Versuchsstation, die Geschäftsordnung für das Kuratorium dieser Station, sowie die Dienstesinstruktion für den Direktor genehmigt.

Nach § 1 der Statuten ist die Versuchsstation ein selbständiges Institut und führt den Titel: „Landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation für Krain in Laibach."

Die Aufgaben der Versuchsstation gliedern sich in folgenden Richtungen:

Förderung der Landwirtschaft in Krain mittels Durchführung streng wissenschaftlicher Forschungen; dann Untersuchungen und Prüfungen (Analysen), welche mit der Praxis in unmittelbarem Zusammenhange stehen, sowie aller landwirtschaftlich wichtigen Pflanzenkrankheiten; ferner Untersuchung und Kontrolle der verschiedenen Dünge- und Futtermittel und Sämereien, Prüfung von Bodenarten, sowie Ausführung von analytischen, physiologischen und mikroskopischen Untersuchungen auf Verlangen von Behörden, Vereinen und Privaten, Verbreitung der Ergebnisse ihrer Forschung mittels Wort und Schrift und Erteilung von Rat und Belehrung an landwirtschaftliche Interessenten.

Dem k. k. Ackerbauministerium steht laut § 2 das Recht zu, die fachliche Tätigkeit dieser Versuchsstation zu überwachen. Die administrative Leitung und Verwaltung besorgt

ein Kuratorium auf Grund der vom k. k. Ackerbauministerium genehmigten Geschäftsordnung. Mit der unmittelbaren fachlichen Leitung der Anstalt ist der Direktor betraut. Die Ernennung desselben unterliegt der Genehmigung des Ackerbauministeriums und wird derselbe im Sinne des § 3 der Statuten von der k. k. Landesregierung für Krain beeidet.

Zum Präsidenten des Kuratoriums ist im Sinne des § 3 der Geschäftsordnung Herr Landeshauptmann Otto Edler von Detela vom k. k. Ackerbauministerium ernannt und zum Präsidentenstellvertreter von den Mitgliedern des Kuratoriums aus ihrer Mitte der Referent für Landeskulturangelegenheiten der k. k. Landesregierung, Herr k. k. Bezirkshauptmann Wilhelm Ritter von Laschan, gewählt worden.

Schließlich sei bemerkt, daß das k. k. Ackerbauministerium mit Erlaß vom 16. April 1902, Z. 7981, dem Direktor Dr. Kramer ein Staatsstipendium für eine Studienreise in Moorkulturangelegenheiten nach Böhmen und Galizien bewilligt hat.

Tätigkeit der Versuchsstation.

Wie im Vorjahre erstreckte sich die Tätigkeit der Anstalt auf die wissenschaftliche (technische) Untersuchung der eingeschickten Gegenstände, die Ausführung von praktischen Versuchen und wissenschaftliche Arbeiten, als auch auf Beantwortung von Anfragen, Abgabe von Gutachten und Veröffentlichungen.

Die Anstalt ist auch in diesem Jahre von seite der Bevölkerung in erfreulicher Weise in Anspruch genommen worden, denn es sind im ganzen 1093 Proben von Objekten zur Untersuchung eingeschickt worden, die gegen 3000 Einzelbestimmungen erforderten.

I. Untersuchung eingeschickter Gegenstände.

Die der Versuchsstation eingeschickten Gegenstände liefen ein von:

Behörden	47	Gegenstände
Korporationen	106	"
Privaten	867	"
Von der Versuchsstation im allgemeinen Interesse ausgeführt . .	73	"
Zusammen . .	1093	Gegenstände

Die obgenannten Untersuchungen gelangten im Interesse der Landwirtschaft, der Prüfung von Nahrungs- und Genußmittel und für gewerbliche und industrielle Zwecke zur Ausführung.

a) Untersuchung für landwirtschaftliche Zwecke.

I. Landwirtschaftliche Sämereien:		
a) Rotklee- und Luzernesamen	739	Proben
b) Gemüsesämereien	19	„
c) Sämereien von Getreide und Hülsenfrüchten	23	„
II. Untersuchung (botanische) von Heu von Wechsel- und Dauerwiesen und Kleegrasgemischen	30	„
III. Bodenuntersuchungen	3	„
VI. Schwefelpulver	5	„
V. Düngemittel	4	„
VI. Pflanzenschädlinge	6	„
Zusammen . .	829	Proben

Die Zahl der Untersuchungen landwirtschaftlicher Sämereien ist gegen das Vorjahr gestiegen, denn die von der Anstalt im Vorjahre eingeführte Sackplombierung hat sich so gut bewährt, daß gegenwärtig mehrere Händler mit landwirtschaftlichen Sämereien Rotklee- und Luzernesamen unter der Garantie von Kleeseidefreiheit, normaler Keimfähigkeit und Reinheit in plombierten, nahtlosen Säcken unter Kontrolle der Versuchsstation verkaufen. Im Berichtsjahre sind 721 Ballen plombiert worden, während 18 Ballen wegen Kleeseidegehalt zurückgewiesen wurden. Die Untersuchung der Samen und Plombierung der Säcke wird nach den diesbezüglichen Normen der k. k. Samenkontrollstation in Wien durchgeführt.

Diese Einführung ist für den Samenhandel und die Samenproduktion in Krain von nicht zu unterschätzender Bedeutung, denn die Qualität des krainischen Rotklees erfreut sich eines guten Rufes und soll der Rotklee oberkrainischer Provenienz dem steierischen Rotklee wenig nachstehen. Ueberhaupt wäre die Einführung einer strengen, gesetzlich geregelten Samenkontrolle dringend geboten. In Krain ist nahezu jeder Spezereiwarenhändler und Greisler Samenhändler und die Qualität der in den Handel gebrachten Saatware ist nicht die beste; kein Wunder, daß hierzulande kleeseidefreie

Kleeschläge nur selten anzutreffen sind. Zu allem dem kommt noch der in Krain übliche Hausierhandel mit landwirtschaftlichen Sämereien in Betracht, wobei den leichtgläubigen Bauern zumeist eine Pofelware aufgedrängt wird.

Der Hausierhandel mit landwirtschaftlichen Sämereien wäre im landwirtschaftlichen Interesse überhaupt zu verbieten.

b) Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln.

Es wurden eingeschickt:

Wein und Weinmost	90	Proben
Branntwein	2	"
Wasser	27	"
Milch und Butter	5	"
Stärkesyrup	2	"
Gedörrte Pflaumen	1	Probe
Preßhefe	4	Proben
Backpulver	2	"
Sodawasser	1	Probe
Zusammen	134	Proben

Beanständet wurden von den 90 eingeschickten Wein- und Mostsorten 40, somit rund 44%; außerdem waren 10 Weinproben fehlerhaft oder teilweise verdorben. Weiters sind beanständet worden von: Trinkwasser 6 Proben, von Butter, Sodawasser und Kognak je 1 Probe, von Syrup 2, von Milch 3 und von Preßhefe 2 Proben.

c) Untersuchung für industrielle und gewerbliche Zwecke.

Es wurden eingeschickt:

Erze und Mineralien	20	Proben
Mineralkohle	4	"
Torf	3	"
Gußeisen	1	Probe
Knochen	1	"
Bienenwachs	1	"
Malz	1	"
Farbstoff	1	"
Siphonköpfe	8	Proben
Klebstoffe	2	"
Stärkemehl	4	"
Diverse	11	"
Zusammen	57	Proben

d) Im allgemeinen Interesse sind von der Versuchsstation ausgeführt worden, und zwar von:

Schwefelpulver	20	Proben
Wasser	14	„
Heu	12	„
Ackererden und bodenbildenden Gesteinen	22	„
Torf	5	„
Zusammen	73	Proben

II. Ausführung von praktischen Versuchen und wissenschaftlichen Arbeiten.

a) Untersuchung von Schwefelpulver auf Feinheit.

An die Versuchsstation sind von Weingartenbesitzern öfters Anfragen eingelaufen, wieso es komme, daß mit dem Schwefeln der Reben, trotz rationeller Anwendung des Schwefelpulvers, keine oder nur geringe Erfolge erzielt werden. Dies veranlaßte die Anstalt bereits vor zwei Jahren, eine Anzahl verschiedener Schwefelpulverproben zu untersuchen. Diese Untersuchungen sind im Berichtsjahre fortgesetzt worden, und es gelangten hiervon 25 Sorten zur Prüfung, wovon 20 Proben auf Initiative der Versuchsstation und 5 Proben von Interessenten eingeschickt wurden.

Die Bestimmung des Feinheitsgrades des Schwefelpulvers geschah mittels Sulfurimeters nach Chancel (Sulfurimeter von Duroni in Mailand) mit folgenden Dimensionen: Innerer Durchmesser des Rohres 12·68 *mm*, Länge bis zum Teilstriche 100 des Rohres 1·75 *mm*, Inhalt bis zur Marke 100 bei 17·5° C. 25 cm^3. Die Untersuchung ergab folgendes Resultat: es hatten von 25 Proben einen Feinheitsgrad

von 42	bis 54	Graden	. .	7	Proben
„ 55	„ 64	„	. .	13	„
„ 65	„ 70	„	. .	5	„

Wenn man den Umstand in Betracht zieht, daß ein feiner Schwefel mindestens 70°, bessere Qualitäten aber 80 und mehr Feinheitsgrade nach Chancel zeigen sollen, so wäre aus den obigen Untersuchungen zu schließen, daß die Qualität des im Berichtsjahre in Krain, sowohl von Kaufleuten, als auch von landwirtschaftlichen Korporationen in den Handel gebrachte Schwefelpulver als minderwertig zu bezeichnen war.

b) Studien über das Laibacher Moor.

Seit 4 Jahren beschäftigt sich der Berichterstatter mit naturwissenschaftlichem und landwirtschaftlichem Studium des Laibacher Moores, geleitet von der Absicht, eine „Physiolographie des Laibacher Moores" zu verfassen, welche die Witterungsverhältnisse, die Geologie des Laibacher Moores und seiner nächsten Umgebung, die Bodenkunde (physikalische und chemische Eigenschaften des Moorbodens), die Quellwässer des Laibacher Moores als Trink-, Nutz- und Berieselungswässer, das Grundwasser, das Wasser des Laibachflusses, d. i. die chemische Beschaffenheit des Wassers, Verunreinigung desselben durch Kanal- und sonstige Abwässer der Stadt Laibach und Umgebung, die Menge der im Laibachflusse bei Hochwasser gelösten (Pflanzennährstoffe) und suspendierten Stoffe, die hydrographischen Verhältnisse, den Torf und seine physikalischen und chemischen Eigenschaften, die Flora, den Futterwert des am Laibacher Moore gewonnenen Heues u. dgl. behandeln soll. Zu dem Behufe hat der Berichterstatter im Jahre 1902 zu wiederholtenmalen das Laibacher Moor, ebenso wie in den Vorjahren zu Studienzwecken bereist und Proben von Böden (Ober- und Untergrund), Wasser, Torf, Heu, bodenbildenden Gesteinen u. dgl. entnommen und es sind hiervon im Berichtsjahre der Untersuchung 22 Proben von Böden und bodenbildenden Gesteinen, 16 Proben von Wässern, 12 Proben von Heu und 5 von Torf zugeführt worden. Die Arbeiten werden im nächsten Jahre abgeschlossen und in einer Monographie veröffentlicht werden.

c) Bodenimpfungsversuche am Laibacher Moore mit Knöllchen-Bakterien.

In Verbindung mit der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien hat Berichterstatter am Laibacher Moore Impfungsversuche mit Knöllchenbakterien ausgeführt. Den Grund und Boden hat Herr Dr. Josef Kosler auf seinem Gute in Lipe zu diesem Zwecke unentgeltlich überlassen, wofür ihm an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen wird.

Die Bakterienkulturen hat Regierungsrat Dr. Hiltner in Berlin zur Verfügung gestellt. Die Impfung des Samens (Erbse, Pferdebohne, Linse und Wicke) mit Knöllchenbakterien wurde

auf dreierlei Weise vorgenommen, und zwar: *a)* Nach Einquellen in Wasser, *b)* ohne Einquellen, durch Vermischen mit Erde, welch letztere mit Knöllchenbakterien vermengt wurde, und *c)* ohne Einquellen, aber unter Benetzung der Samen durch Magermilch, in die Knöllchenbakterien verteilt worden sind. Es sei bemerkt, daß die Versuche keine positiven Resultate ergaben, denn es haben sich im Wachstum und Ertrag keine wesentlichen Unterschiede gezeigt.

Eine tabellarische Zusammenstellung der Ernteergebnisse befindet sich auf Seite 50 des „Tätigkeitsberichtes der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien im Jahre 1902".

d) Versuche, betreffend die Kultur des Laibacher Moores.

Im Laibacher Moore bestanden im Berichtsjahre vier Moorkulturstationen, und zwar am Karolinengrunde, in Log, in „Blatna Bresovica" und bei Brunndorf. Diese Stationen werden vom k. k. Ackerbauministerium subventioniert; mit der Leitung derselben ist der Berichterstatter vom genannten Ministerium betraut worden.

Ueber diese Moorkulturstationen, sowie über die an denselben gewonnenen Versuchsergebnisse und gemachten Erfahrungen wird ein besonderer Bericht veröffentlicht werden.

III. Beantwortung von Anfragen und Abgabe von Gutachten.

Wie im Vorjahre betraf die Beantwortung von Anfragen vor allem die Kellerwirtschaft, und zwar die Behandlung kranker und fehlerhafter Weine.

Auch im Vorjahre mußte die Weinlese in Unterkrain in mehreren Weingebieten bei Regenwetter vorgenommen werden, wobei viel unreife und faule Trauben mitverarbeitet wurden. Die daraus gewonnenen, alkoholarmen Weinsorten neigen stark zum „Braunwerden"; in dieser Richtung sind an die Anstalt eine Reihe von Anfragen behufs Verbesserung solcher Weine eingelaufen. Auf Grund vorgenommener Vorprüfung sind von derselben die Mittel zur Herstellung solcher Weine angegeben und hierbei nahe an 1000 *hl* Wein vom Verderben gerettet worden.

Die Anfragen betrafen weiters in landwirtschaftlicher Hinsicht die Bekämpfung landwirtschaftlicher Schädlinge, die Anwendung künstlicher Düngemittel, die Zusammenstellung von Grassamenmischungen für verschiedene Bodenarten, ferner Fragen in landwirtschaftlich-gewerblichen Angelegenheiten u. dgl.

Gutachten sind an Industrielle, landwirtschaftliche Korporationen, Gerichts- und politische Behörden in verschiedenen Angelegenheiten abgegeben worden.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, daß der Berichterstatter als beeideter Landesgerichts-Chemiker in mehreren Fällen mit der Ausführung von gerichtlich-chemischen Untersuchungen betraut war und zu wiederholtenmalen bei Gerichtsverhandlungen als Sachverständiger fungierte.

Dr. Ernst Kramer,
Direktor.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsstation Lobositz im Jahre 1902.

Die agrikultur-chemische Versuchs- und Untersuchungsstation Lobositz arbeitete auch in diesem Jahre in der bisher gepflegten Art und Weise. Unter Benutzung aller durch die neuere Forschung gewährter Hilfsmittel wurden Arbeiten auf dem Gebiete der Meteorologie, vollständige meteorologische Beobachtungen, physikalisch-chemische Bodenuntersuchungen in der von unseren Landwirten gewünschten Art fortgesetzt, Futter, Dünger, Pflanzen, Wein, Malz und Wasseruntersuchungen durchgeführt, die technische Kontrolle in der großen Zuckerfabrik Postelberg ausgeübt und regelmäßige Saatgutuntersuchungen von den gesamten fürstlichen böhmischen Gütern, sowie einzelne Anbau- und Düngungsversuche vorgenommen, endlich vorgeschlagene analytische Methoden kontrolliert und neue Methoden versucht.

Die in den früheren Jahren von der Versuchsstation so zahlreich durchgeführten Düngungs-, Anbau- und Fütterungsversuche werden gegenwärtig von den fürstlichen Administrationen selbständig durchgeführt und über sie an Sr. Durchlaucht berichtet. Auch befinden wir uns über die anzuwendenden Dünger und Düngermengen zu den von uns angebauten Früchten auf den verschiedenen Bodenarten und Territorien im Klaren, über den Einfluß verschiedener Kultur und Bearbeitungsweisen, sowie über die Stalldüngerkonservierung in Uebereinstimmung mit den praktischen Ergebnissen, so daß nunmehr die Aufgabe erübrigt, den Gebrauchs- und Kulturwert des erprobten Saatgutes, sei es Wurzel-, Knollen, oder

Halmfrucht, jedjährig festzustellen, mit der Beschaffenheit der geernteten Früchte zu vergleichen, um sich nicht nur vor Rückschlägen zu bewahren, sondern auch tunlichst verbesserte oder veredelte Früchte zu gewinnen.

In dieser Absicht wurde das Saatgut des Jahres 1901 von sämtlichen ausgesäeten Weizen, Roggen und Gersten physikalisch-chemisch untersucht, eine Arbeit, die ein charakteristisches Bild der Beschaffenheit des verwendeten Saatgutes liefert.

Von den zahlreichen Einläufen, Anfragen und Begehren der fürstlichen Administrationen sind hervorzuheben: Die Fertigstellung der Untersuchungen der vielen eingesandten Bodenproben der Herrschaften Frauenberg und Protivin,[1]) sowie zahlreiche Bodenuntersuchungen behufs Anlage von Drainagen in Nordwestböhmen über Ansuchen der Zittolieber Ingenieurskanzlei.

Das Quantum von Proben erkaufter Kraftfutterstoffe war in diesem Jahre geringer wie im Vorjahre und läßt auf eine bessere Ausnutzung der einheimischen, so zahlreichen Futtermittel schließen, so daß bei gleichem Viehstande sich der ökonomische Betrieb unbeschadet der Fleischproduktion billiger gestaltet; doch sind auch im laufenden Jahre, namentlich Reisfuttermehle, amerikanische Trockentreber, Sonnenblumenkuchen, Weizenkleien, Raps und Leinkuchen, Melassenölrückstände etc. zur Untersuchung eingesandt worden. Die Leinkuchen, als die durchwegs teuersten Oelsamenrückstände, sind natürlich den meisten Verfälschungen ausgesetzt. Es wird ihnen gerne Spörgel, Brassika, Knöterich etc. beigegeben, durch welche Beimengungen der Proteingehalt herabgedrückt wird.

Eine große Zahl von Fischfutterproben von den Domänen Wittingau, Frauenberg und Nettolitz befand sich unter den eingesandten Objekten. Hier ist den Verfälschern Tür und Tor geöffnet und kann ein solches Futtermittel, was zuweilen mehr Dünger als Futter ist, nur auf Grund des wirklich ermittelten Proteins, Amides, der Phosphorsäure, Reinheit, Unverdorbenheit, und Fäulnisfreiheit erstanden worden, soll nicht durch Einschleppung pathogen wirkender Bakterienkeime der Grund zu

---

[1]) Diese Untersuchungen erscheinen heuer im böhmischen Archiv der wissenschaftlichen Landesdurchforschung.

verhängnisvollen Fischkrankheiten gelegt und der Teichwirt vor großem Schaden bewahrt werden.

Von den erkauften Handelsdüngern wurde auf den verschiedenen Gütern wie im Vorjahre ausgedehnter Gebrauch gemacht. Es ist eine große Anzahl von Proben untersucht und nach dem Stationsbefunde erstanden worden. Der Verwendung von belgischem Phosphatmehl, welches auf Grund der Düngungsversuche der k. u. k. Wiener landwirtschaftlichen Versuchsstation als dem Thomasmehle ebenbürtig empfohlen wurde, steht leider der zu hohe Preis entgegen, so erwünscht und wertvoll der Bezug fremder Phosphatmehle wäre, um einen Preisdruck auf die Thomaswerke ausüben zu können, die durch ihr unleidliches Monopol die Landwirte dadurch schädigen, daß sie oft Produkte, die keine 13% zitronensäurelösliche Phosphorsäure enthalten, um teueres Geld an den Mann bringen, ihre Preise fortwährend höher schrauben, so daß man hier die wasserlösliche Phosphorsäure jetzt ebenso billig erhält, wie die zitratlösliche.

Chilisalpeter, Ammonsuperphosphate, Thomasmehle und reine Superphosphate, Ammonsulfate, Kalidünger, Kainit, 40% Kalisalze und Karnallit sind neben bedeutenden Dungkalkmengen auch in diesem Jahre reichlich auf den Herrschaften verwendet und zur Untersuchung übersandt worden. Allein 300 Waggons Kunstdünger sind erkauft worden. Der größte Teil desselben wird in den rübenbauenden Bezirken verwendet. Die Kalisalze zeigen sich zu Wurzel und Knollenfrüchten noch immer nicht rentabel, auf Wiesen und zu Cerealien wirksamer.

Ob sich noch weit stärkere Düngungen und Bezüge von Handelsdüngern bezahlt machen werden, können nur weitere Düngungsversuche im großen auf den Feldern entscheiden, denn die Rentabilität einer Düngung ist nicht nur von dem Mehrertrag, sondern auch von dem Preis der landwirtschaftlichen Produkte, von dem landesüblichen Zinsfuß, dem Düngerpreis, den Transportkosten etc. abhängig und derselbe Mehrertrag wird unter verschiedenen Verhältnissen verschieden rentabel sein. Unter gewissen Verhältnissen ist auch auf unseren Gütern hier eine intensive, dort eine extensivere Wirtschaft am Platze, je nach den Betriebsverhältnissen, wobei auf die Brache und Bodenimpfung durch Impferden Rücksicht genommen wird.

Rücksichtlich der Untersuchung von Thomasmehlen ergeben sich leicht große Differenzen, wenn die Kieselsäure, die manchmal recht beträchtlich ist, nicht abgeschieden wird. Bei den meisten Untersuchungen auf Zitronensäurelöslichkeit geschieht dies nicht. Seitdem man aber die Schlacken nach diesem Usus handelt, mehrt sich der Gehalt der Kieselsäure in diesem Produkte, infolge der aufschließenden Zusätze, die für den Dünger wertlos sind.

Den Steinlieferanten wurde von seiten der Station der Krieg erklärt und diesbezügliche Anfragen gebührend beantwortet, die Landwirte vor Verlusten bewahrt. Most und Weinuntersuchungen[1]) wurden auch in diesem Jahre wieder vorgenommen.

Das reichlich eingesandte Arbeitsmaterial hat die Arbeitskräfte der Station ununterbrochen in Anspruch genommen, so daß für andere Arbeiten nur wenig Zeit mehr übrig blieb. Einige Gesteine der Umgebung, welche auf ihre technische Verwendbarkeit zu prüfen sind, liegen noch unerledigt.

In analytischer Beziehung wurden die Kalibestimmungsmethoden durchgeprüft. Die neuerdings als abgekürzte Methoden empfohlenen Vorschriften stellen sich nicht genauer und bequemer als die in Uebung stehenden älteren Methoden heraus, weshalb von ihrer Empfehlung Umgang genommen wird.

Die divergierenden Anschauungen über den Düngewert löslichen Stickstoffes in den Handelsdüngern in Form von Ammonsulfat und Natronsalpeter haben sich wesentlich geklärt und lassen die Ebenbürtigkeit beider Stickstoffdünger erkennen. Wir verwenden fast ebensoviel Ammonsulfat wie Chilisalpeter zu Dungzwecken. Wesentlich sind Zeit und Frucht, in der und zu welcher diese treibenden Dünger verwendet werden. Das Umsichgreifen des rationellen, kritischen Düngungsversuches auf den Feldern kann man nur mit Freude begrüßen, weil es gegenüber dem bloßen Vegetationsversuch einen praktischen Fortschritt bedeutet.

Die Erfahrungen, welche mit Gründüngungen gemacht worden sind, haben ergeben, daß man ihren Wert bezüglich

---

[1]) Diese Arbeiten erscheinen im Januarheft von „Fühlings landwirt. Zeitung" in Leipzig 1903.

der Festlegung des Stickstoffes aus der Atmosphäre überschätzt hat. Man kann ihn wohl nach Zahl und Größe der Wurzelknöllchen beurteilen und einschätzen, die man an den Leguminosenwurzeln findet, man wird sie aber in intensiv bewirtschafteten und gedüngten Böden vergebens suchen, wohl aber im extensiven Betrieb, wo ständige mager gedüngte Außenschläge mit Klee bestanden sind, reichlich finden, wo unter Beigabe einer Kaliphosphatdüngung wesentlicher Nutzen aus dem Kleebau gezogen werden kann, wie dies schon seinerzeit Hellringel hervorhob und Schultze beobachtete.

Sehr wünschenswert wäre eine einfachere Stärkemehlbestimmungsmethode, an welcher gegenwärtig gearbeitet wird.

Von sonstigen Untersuchungen sind nur die Rückstände von Ricinusölsamen der hiesigen Oelfabrik bemerkenswert, die früher als Weinbergdünger verwendet wurden, jetzt für die Seifenfabriken, vermöge ihres Gehaltes an verseifbaren Fermenten, ein begehrter Artikel geworden sind.

Für die Stadt und Meierei Lobositz ist die Frage des Bezuges ausgiebigen, genießbaren und reinen Quellwassers von der hervorragendsten Bedeutung. Die Station hat auch in dieser Richtung mehrere Wässer der Umgebung, namentlich aus der Basalt- und Klingsteinformation in Untersuchung gezogen.

Lobositz, 10. Januar 1903.

Dr. Hanamann.

Bericht über die Versuchs- und Untersuchungstätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in S. Michele a. E., Tirol, im Jahre 1901 und 1902.

I. Allgemeines.

Der bisherige Direktor der landwirtschaftlichen Landeslehranstalt und Versuchsstation, Herr Professor Karl Portele, welcher als Nachfolger des Gründers und Organisators der Versuchsstation, des nunmehr verstorbenen Hofrates E. Mach am 1. August 1899 die unmittelbare Leitung der Versuchsstation übernahm, hatte dieselbe bis 31. Juli 1902 inne; Direktor Portele, ausgezeichnet mit dem Titel und Charakter eines k. k. Hofrates, wurde als landwirtschaftlich-technischer Konsulent in das k. k. Ackerbauministerium berufen.

Zum Direktor der landwirtschaftlichen Landeslehranstalt und Versuchsstation in S. Michele wurde vom Tiroler Landesausschusse der bisherige Direktorstellvertreter, Herr Karl Mader, Fachlehrer für Obst- und Weinbau, ernannt und mit der unmittelbaren Leitung der Versuchsstation der Adjunkt desselben, J Schindler, betraut.

Im chemischen Laboratorium waren während der Berichtsperiode tätig:

Als Adjunkt J. Schindler, seit 8. August 1902 zugleich Leiter der Versuchsstation.

Als Assistenten Ingenieur Chemiker K. Waschata, seit 22. August 1902 I. Assistent mit dem Charakter eines Landesbeamten der X. Rangklasse.

Ingenieur Chemiker R. Wolf, schied am 1. April 1901 von der Anstalt und bekleidet nun die Stelle eines Direktors des Institutes zur Hebung des Kleingewerbes in Rovereto.

Ingenieur Chemiker C. v. Gramatica.

Dr. phil. E. Siebner seit 15. Juni 1901 (derselbe trat am 15. August desselben Jahres als Chemiker in den Dienst der Aktiengesellschaft für Erzeugung chemischer und landwirtschaftlich-chemischer Fabrikate in Heufeld, Oberbayern).

Ingenieur Chemiker E. Kohlert, letzterer seit 9. Dezember 1901.

Der Adjunkt und Leiter der Versuchsstation (lehrbefähigt für landwirtschaftliche Mittelschulen, Gruppe I, Klimalehre, Bodenkunde, Agrikulturchemie und landwirtschaftlich-chemische Technologie) ist gleichzeitig auch als Fachlehrer an der Anstalt tätig und lehrt seit Beginn des Schuljahres 1902/1903 Allgemeine Chemie, Agrikulturchemie und Kellerwirtschaft; während der Berichtsperiode oblag ihm die Erteilung des Unterrichtes in Physik, Mineralogie und Meteorologie, welche Gegenstände mit Beginn des Sommersemesters vom I. Assistenten übernommen werden.

II. Wissenschaftliche und technische Arbeiten, sowie praktische Versuche, welche im chemischen Laboratorium, beziehungsweise im Anstaltskeller zur Ausführung gelangten.

Die Versuche über den Einfluß der Art der Weinbereitung auf den Phosphorsäuregehalt der Weine wurden fortgesetzt und die Frage ihrem Abschlusse nahe gebracht.

Ueber die Bestimmung der Zitronensäure im Weine wurden eingehende Studien angestellt und gelang schließlich die Ausarbeitung einer Methode, welche den qualitativen Nachweis dieser Säure im Weine auch bei Gegenwart größerer Mengen von Apfelsäure gestattet; über das Ergebnis dieser Studien siehe diese Zeitschrift, Jahrg. 1902, S. 1053.

In der Berichtsperiode gelangten ferner, teils aus eigener Initiative, teils über Ansuchen von Landwirten oder sonstigen Interessenten eine Reihe für die Kellerwirtschaft, die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlingen u. dgl. empfohlener Präparate zur chemischen Untersuchung, beziehungsweise praktischer Erprobung.

Die Resultate dieser Untersuchungen wurden, soweit sie von allgemeinerem Interesse waren, gelegentlich in dem von der Anstalt herausgegebenen Fachorgane, den „Tiroler landwirtschaftlichen Blättern", veröffentlicht.

Während der letzten Jahre gelangten an der Versuchsstation auch eine größere Menge von Oelsämereien verschiedenster Art zur Untersuchung; die anläßlich der Ermittlung des Fettgehaltes dieser Sämereien gemachten Erfahrungen bezüglich der Brauchbarkeit verschiedener Fettextraktionsmittel sollen demnächst zur Veröffentlichung gelangen und gleichzeitig auch über die Zusammensetzung einiger weniger häufig im Handel vorkommender fetthältiger Samen und die Eigenschaften der daraus erzeugten Fette berichtet werden.

Um einigermaßen einen Einblick in die chemische Zusammensetzung qualitativ sehr geringer Naturweine Südtiroler Provenienz zu bekommen, wurden im vergangenen Herbste von Seiten der Anstalt Trauben aus notorisch sehr geringen Lagen Südtirols (in Kisten) bezogen, im Anstaltskeller gekeltert und die daraus bereiteten Jungweine einer sachgemäßen Kellerbehandlung unterzogen. Einige dieser Weine, welche bislang bereits einer mehrfachen chemischen Untersuchung unterzogen wurden, erweisen sich ganz und gar anormal in ihren Gehalten. Die hierbei gesammelten Erfahrungen bilden nun einen wertvollen Behelf bei der Beurteilung der Naturreinheit heimischer Produkte geringer und geringster Qualität. Ueber diese Versuche soll demnächst in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet werden.

Es sei erwähnt, daß die Studien über den Gehalt der Weine an Essigsäurealdehyd und die Bedeutung desselben für das Aroma südlicher Dessertweine fortgesetzt wurden.

Verschiedentliche, von Seite der Versuchsstation abverlangte Gutachten technischer Natur gaben Veranlassung zu kleineren, im Laufe der Berichtsperiode ausgeführten Studien; über eine diesbezügliche Arbeit, „Beitrag zur Erkennung von Johannisbeerenmarmelade", wurde in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1903, S. 22, berichtet.

Untersuchungen über gewisse, durch Bakterien verursachte Trübungserscheinungen in Jungweinen wurden im letzten Herbste in Angriff genommen, sind aber noch nicht zum Abschlusse gelangt.

Eine Reihe im Anstaltsgute gezogener Mostäpfel und Mostbirnen wurden auf ihre chemische Zusammensetzung und Eignung zur Obstweinbereitung geprüft.

Behufs Ermittlung des Reifegrades und Qualität der Trauben der Jahrgänge 1901 und 1902 wurden während der Lesezeit mehrere hundert Moste untersucht.

Im Spätherbste und Winter gelangte wiederum eine größere Anzahl von Jungweinen verschiedenster Provenienz zur chemischen Untersuchung und gewährten die hierbei erhaltenen Resultate einigermaßen einen Einblick in die Zusammensetzung der Weine des betreffenden Jahrganges.

Im Keller wurden eine Reihe von Apparaten und Kellereiartikeln praktisch erprobt, über die Ergebnisse der Prüfung Gutachten ausgestellt und mehrfach auch in den „Tiroler landwirtschaftlichen Blättern" die Versuchsergebnisse zur Sprache gebracht.

III. Untersuchungstätigkeit.

Im Jahre 1902, beziehungsweise 1901 wurden in 1204 (1101)[1]) Sendungen 2067 (2213) Gegenstände zur Untersuchung eingesendet. Die durchgeführten Untersuchungen verteilen sich folgendermaßen:

Traubenweine (964) 947

Hiervon wurden 383 (451) Proben zur Ermittlung der Naturreinheit und 126 (234) Proben zur Beantwortung sonstiger Anfragen eingesendet.

Von den Zollämtern wurden 438 (265) Proben italienischer, für die Einfuhr nach Oesterreich bestimmter Weine zur Ueberprüfung der Analysenzeugnisse italienischer Versuchsstationen eingesandt.

Sonstige Nahrungs- und Genußmittel (89) 208

Hiervon Branntwein 3 (6), Essig 19 (6), Lagerbiere zur Ausfuhr nach Italien bestimmt 122 (31), Butter 12 (8), Brote 6 (22), Milch 7 (10), Zucker 4 (7), Honig 8 (1), Tafel(Oliven-)öle 7 (5), Schweinefett (1), Traubenmoste 5, Mehle 6, Konserven 2.

Wässer (29) 27

Hiervon 22 (24) Nutz- und Trinkwässer, 2 (5) Mineralwässer und 3 Abwässer von Fabriken.

Kunstdünger (527) 646

Hiervon wurden 392 (306) vom Landeskulturrate, Genossenschaften und sonstigen Körperschaften eingesendet.

Untersucht wurden 189 (174) Proben Kaliammoniaksuperphosphate, 260 (219) Ammoniaksuperphosphate, Salpetersuperphosphate und Kalisuperphosphate, 78 (52) Thomasmehle und 119 (82) einfache Kunstdünger, wie Salpeter, Superphosphate, Kalisalze, Knochenmehle u. dgl.

---

[1]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Erfolg des Jahres 1901 an.

Kraftfuttermittel (129)	72
Oelsamen (58)	15
Ackererden, Gips, Torf etc. (276)	25
Hiervon 219 Bodenproben, herstammend von den reblausverseuchten Gebieten Deutschsüdtirols zur Ermittlung des Kalkgehaltes.	
Bekämpfungsmittel von Pflanzenschädlingen (85)	59
Hiervon Schwefel 53 (77), Kupfervitriol 1 (7), sonstige Bekämpfungsmittel 5.	
Erkrankte Pflanzenteile (8)	10
Ueberprüfung von Senkwagen, Thermometern u. s. w. (7)	3
Sonstige Untersuchungen (42)	55
Darunter 6 (14) Kalksteine, Mergel, Zemente u. dgl., (10) Erze, (4) Weinklärmittel, 9 Wachsproben, 7 Medikamente, Rohweinstein, Gerbmaterialien, Futterkalk, Labpulver etc. etc.	
Zusammen (2213)	2067

Im ganzen wurden eingesendet:

Von Bezirksgerichten (2)	1	Probe
„ politischen Behörden (25)	8	Proben
„ Zollbehörden (279)	438	„
„ Gemeinden (270)	7	„
Vom Landeskulturrate, den landwirtschaftlichen Bezirksgenossenschaften für Verkaufsgenossenschaften und Vereinen (447)	445	„
Vom landschaftlichen Lagerhaus in Innsbruck (113)	112	„
Von Kellereigenossenschaften (90)	90	„
„ Privaten (987)	966	„
Hiervon (223) 120 Proben von Privaten außerhalb Tirols und (18) 30 Proben von Privaten außerhalb Oesterreichs		
Zusammen (2213)	2067	Proben

Zur Deckung der Laboratoriumsauslagen, mit Ausschluß der Gehalte der Chemiker, waren für die beiden letzten Jahre je 7000 Kronen festgesetzt.

An Analysengebühren wurden im Jahre 1901 8164 *K*, im Jahre 1902 8028 *K* erzielt.

Die geringen Einnahmen an Analysengebühren im Verhältnisse zur Anzahl der Einsendungen, erklären sich damit, daß sehr viele im allgemeinen Interesse gelegene Untersuchungen kostenfrei ausgeführt werden. Dies betrifft zunächst sämtliche zur Einlagerung in das landschaftliche Lagerhaus in Innsbruck angemeldeten Weine, ferner die von den k. k. Zollämtern zur Ueberprüfung der Analysenzertifikate italienischer Ver-

suchsstationen eingesandten, zur Einfuhr nach Oesterreich bestimmten Weine, sowie zahlreiche, für den Landeskulturrat, die landwirtschaftlichen Bezirksgenossenschaften, Kellereigenossenschaften u. dgl. ausgeführte Untersuchungen.

IV. Sonstiges.

Im Kontrollverhältnisse zur Versuchsstation standen im Jahre 1901 21 Kunstdüngerfabriken, 2 Torfwerke, bezüglich Streutorf und 1 Fabrik in betreff Kraftfuttermittel (Oelkuchen).

Im Jahre 1902 hatten sich der Kontrolle unterstellt: 23 Kunstdüngerfabriken, 2 Torfwerke, 2 Fabriken bezüglich Kraftfuttermittel und 1 Firma in betreff des von ihr erzeugten und in den Handel gebrachten Weinessigs.

Gleichwie in den Vorjahren, wurden in der Berichtsperiode eine größere Menge von Reinhefen abgegeben und waren dieselben teils zum Umgären, beziehungsweise zum Vergären süß gebliebener Weine, teils zur Obstwein- und Schaumweinbereitung bestimmt.

Von der Versuchsstation wurden auch im Laufe der verflossenen zwei Jahre eine Reihe zum Teile sehr eingehende Gutachten technischer Natur abverlangt und der frühere Vorstand, wie auch der Berichterstatter (letzterer zweimal in Rauchschadenangelegenheiten) von politischen Behörden, Gemeinden u. dgl. mehrfach als Sachverständige einvernommen, beziehungsweise als Experten zur Teilnahme an kommissionellen Erhebungen geladen.

Mit Unterstützung des Tiroler Landesausschusses unternahm der Referent im Herbste 1901 eine Studienreise nach Deutschland (Rheingau) und beteiligte sich gleichzeitig am XX. Deutschen Weinbaukongresse in Kreuznach a. d. Nahe.

Erwähnt sei noch, daß sich im Sommer 1901 auch ein Teil der Kräfte der Versuchsstation im Vereine mit den sonstigen Fachkräften der landwirtschaftlichen Landesanstalt S. Michele an der Leitung der zur Feststellung des Umfanges der Reblausverseuchung Tirols notwendig gewordenen Durchforschungsarbeiten beteiligte.

S. Michele im Februar 1903.

Der Leiter der Versuchsstation:

Adjunkt J. Schindler.

Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation des Landeskulturrates für Oberösterreich in Otterbach bei Schärding im Jahre 1902.

Chronik und Einleitung.

Das abgelaufene dritte Tätigkeitsjahr war für die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des Landeskulturrates in mehrfacher Hinsicht von besonderer Bedeutung. An erster Stelle sei des vornehmen Besuches Sr. Exzellenz des k. k. Ackerbauministers Karl Freiherrn von Giovanelli gedacht, welcher gelegentlich eines Ausfluges in Begleitung des k. k. Ministerialrates Prof. Dr. E. Meissl am 25. Juni ganz unerwartet in Otterbach eintraf. Da der hohe Besuch absichtlich bis zuletzt geheimgehalten wurde, war es dem Landeskulturrate nicht möglich, rechtzeitig einen besonderen Vertreter zur Begrüßung Sr. Exzellenz zu entsenden.

Der Herr Minister nahm Einblick in die diversen Journale, ließ sich über den Wirkungskreis und die Inanspruchnahme der Versuchsstation eingehend Bericht erstatten und besichtigte schließlich auch die Quarantainerebschule des k. k. Ackerbauministeriums, sowie die derzeitigen verschiedenen Versuchsfelder.

In der Stadt Schärding angekommen, wurden die zur geplanten künftigen Unterbringung der Versuchsstation in Aussicht genommenen Räume im Gebäude der Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft in Augenschein genommen, welche Se. Exzellenz mit Rücksicht auf deren unmittelbaren Nähe zur Zentrale zur Aufnahme der Versuchsstation geeignet fand.

Das k. k. Ackerbauministerium hat der hiesigen Versuchsstation von jeher seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet,

durch den illustren Besuch wurde diese neuerdings in äußerst wohlwollender Form zum Ausdruck gebracht.

Auch der Landtag im Erzherzogtum Oberösterreich hat seine Bereitwilligkeit zur Förderung und Unterstützung der Versuchsstation ausgesprochen und behufs Anstellung eines Assistenten einen jährlichen Beitrag von 600 *K* bewilligt.

Da das k. k. Ackerbauministerium selbst für den Zweck einen Staatsbeitrag von 1000 *K* widmete, so steht der Besorgung der genannten Hilfskraft nunmehr nichts im Wege und wäre nur zu wünschen, daß dieselbe recht bald erfolge!

Eine weitere, sehr wichtige Lebensfrage der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation betreffend, hat der ständige Ausschuß des Landeskulturrates in Würdigung der im vorjährigen Berichte hervorgehobenen und zufolge der in Otterbach bestehenden Verhältnisse, unabänderlichen Mängel der Versuchsstation, welche sich im Verlaufe des Tätigkeitsjahres in besonders fühlbarer Weise geltend machten, in seiner 61. ordentlichen Sitzung am 26. Mai über Antrag des Berichterstatters Herrn Alexander Adler beschlossen:

1. Die Verlegung seiner landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation beim k. k. Ackerbauministerium zu erwirken.

2. Mit Rücksicht auf die geringen, zur Verfügung stehenden, zur Unterbringung der Station in einem Privathause nicht ausreichenden Mitteln des Landeskulturrates, sowie in Erwägung verschiedener anderweitiger Momente, an den oberösterreichischen Landesausschuß das Ersuchen zu stellen, die für die Versuchsstation benötigten Räume in den Gebäuden der Landesackerbau- und Obstbauschule in Ritzlhof womöglich unentgeltlich zu widmen und in einem die Uebernahme der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation als Landesanstalt in Erwägung zu ziehen.

3. Dem k. k. Ackerbauministerium die Bitte um Errichtung einer eigenen Untersuchungsstelle für das Molkereiwesen in Oberösterreich zu unterbreiten.

Auf die diesbezügliche Eingabe des Landeskulturrates ist zwar bis heute noch kein Erlaß herabgelangt, doch hat das k. k. Ackerbauministerium im privaten Wege wiederholt seinen Standpunkt dahin präzisiert, daß es zwar im Prinzip gegen die Verlegung der Versuchsstation nichts einzuwenden habe, jedoch deren Angliederung an die Landesackerbau- und Obstbauschule

in Ritzlhof aus verschiedenen Gründen nicht zustimmen könne, sondern nur dem von der Direktion der Versuchsstation in Vorschlag gebrachten Uebersiedlungsprojekte nach der Stadt Schärding die Bewilligung erteilen würde. Dem zufolge mußte die für die Versuchsstation so hochwichtige Verlegungsfrage und zugleich natürlich auch deren angestrebte Uebernahme als Landesanstalt vorläufig auf unbestimmte Zeit in suspenso geraten und da inzwischen die Inanspruchnahme der Versuchsstation durch die Kontrolluntersuchungen für die genossenschaftlichen Molkereien ganz wesentlich gestiegen ist, ein Zustand eintreten, der für die Dauer ganz unhaltbar ist.

Daß man, bei der unbestreitbaren Hauptaufgabe der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstationen, der Ausführung chemischer Analysen, die nicht allein möglichst billig, sondern auch rasch durchgeführt und peinlichst genau sein müssen, Anforderungen, welche ein mit allen Hilfsmitteln als: entsprechend große und helle Räume, Gas- und Wasserleitung, diverse Apparate und sonstige technische Behelfe, ferner einer wohlausgerüsteten Bibliothek u. s. f. versehenes chemisches Laboratorium erfordern, ebenso die Benutzung der Eisenbahn und Post, des Telegraphs und womöglich Telephons erheischen, zeitgemäß diese Anstalten nicht mehr an entlegenen, vom Verkehre ganz abgeschlossenen Orten oder gar direkt am Lande, sondern ausschließlich in größeren Städten errichten soll, darüber ist man in Fachkreisen längst im klaren! Zudem gehören Landesversuchsstationen oder einer Landesbehörde unterstehende Stationen eigentlich nur in die Landeshauptstadt, in der sich die Behörden befinden, gleichgiltig, ob das Institut von vorneherein in größerem Stile angelegt oder für den Anfang vorerst nur im kleinen Maßstabe zu wirken berufen ist. Die Erfahrung lehrt nun aber, daß es nicht angeht, bei der Wahl des Bestimmungsortes einer landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation solche rein praktische Momente allein entscheiden zu lassen, sondern, daß in gewissen Fällen wenigstens, auch andere Gesichtspunkte mitsprechen müssen, welche leider mit ersteren nicht recht in Einklang zu bringen sind.

Die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation des Landeskulturrates war laut ihren, den staatlichen Anstalten analog gehaltenen Statuten, berufen, wie diese, ihr Arbeitsfeld auf die gesamte Landwirtschaft auszudehnen. Als bescheidenes Anfangs-

institut, welches, gleich den meisten anderen österreichischen Versuchsstationen sich vorerst Bahn brechen und allmählich entwickeln sollte, wurden zu ihrer Einrichtung nur sehr geringe Mittel aufgebracht, so zwar, daß sie nur mit den allernotwendigsten Behelfen ausgestattet werden konnte. Demgemäß war sie auch von vorneherein nicht in der Lage, einem plötzlichen starken Andrange von Aufträgen für die Dauer Stand zu halten, einesteils in Ermangelung des entsprechenden Personales, anderseits, weil die hierzu erforderlichen Apparate und sonstige Hilfsmittel nich vorhanden waren.

Am meisten in Anspruch genommen war sie von Anfang an durch die Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft in Schärding, welche sich freiwillig unter ihre ständige Kontrolle stellte. So lange diese Inanspruchnahme im großen ganzen nur in der periodischen Untersuchung einer Reihe von Butterproben bestand, hatte sie für die sonstige Betätigung der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation weiter nichts zu bedeuten.

In dem Augenblicke jedoch, als durch die fast gleichzeitig erfolgte Errichtung mehrerer, mit der Zentralverkaufsgenossenschaft in Schärding eng verbundenen Genossenschaftsmolkereien die Versuchsstation auch die ständigen Kontrollprüfungen der zahlreichen Milch- und Rahmproben zu übernehmen hatte, geriet sie sofort in eine kritische Lage. Zunächst war hierdurch die sofortige Errichtung einer eigenen milchwirtschaftlichen Abteilung an der Versuchsstation unerläßlich geworden. Bei dem engbegrenzten Präliminare der Versuchsstation und den geringen zur Verfügung stehenden Mitteln des Landeskulturrates war natürlich an die Besorgung der hierfür erforderlichen Einrichtung im normalen Wege nicht zu denken und mußte die Sache in der Weise arrangiert werden, daß die Zentralverkaufsgenossenschaft die nötigen Ausgaben für Neuanschaffungen vorläufig selbst bestritt und sich auch bereit erklärte, bis zur definitiven Regelung der Angelegenheit die eventuell aufzunehmende Hilfspersonen selbst zu bezahlen.

Die Versuchsstation übernahm ihrerseits die vorläufige Lieferung der Reagenzien, die Ausbildung der Hilfskräfte und später die Ueberwachung und Kontrolle, deren Arbeiten.

Die Kosten der Einrichtung des neuentstandenen milchwirtschaftlichen Laboratoriums stiegen bis zum Jahresschluß auf *K* 762·60 und waren bereits zwei Hilfsarbeiterinnen tätig.

Zufolge der in besagter Weise einseitigen, intensiven Inanspruchnahme der Versuchsstation hat diese tatsächlich heute bereits den Charakter eines milchwirtschaftlichen Institutes angenommen und ist es daher begreiflich, daß der Landeskulturrat eine Trennung der Agenden an der Versuchsstation in der bereits eingangs geschilderten Form als ersprießlich erachte Wie sich nunmehr die Sache gestalten wird, ob diese Trennung wirklich vollzogen wird oder ob die Versuchsstation, wie bisher, auch fernerhin als ein vorherrschend auf dem Gebiete der Milchwirtschaft tätiges Institut weiter fortbestehen wird, kann nur die Zukunft lehren. Für alle Fälle aber wäre eine recht baldige Entscheidung sehr im Interesse der Versuchsstation gelegen!

Daß bei der heute für Oberösterreich bedeutsamen Entwicklung des Molkereiwesens auf diesem Spezialgebiete der Landwirtschaft auch Forschungsarbeiten, sowohl wissenschaftlicher als auch praktischer Natur sehr dankbar und daher im Landesinteresse erwünscht wären, braucht wohl nicht erst besonders hervorgehoben zu werden.

Inventar.

Das Inventar der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation hat im Verlaufe des vergangenen Jahres keine direkte Bereicherung erfahren; wiewohl der Mangel einzelner Apparate, wie z. B. der eines Polarisationsapparates, eines Verbrennungsofens für Elementaranalysen, einer Fettextraktionsvorrichtung für mehrere gleichzeitige Bestimmungen, eines Trockenapparates mit Evakuierung u. dgl. ab und zu in sehr unangenehmer Weise empfunden wurde.

Hingegen mußte zum Zwecke der Rahm- und Milchprüfungen, wie schon erwähnt, vorläufig durch die Zentral-Teebutter-Verkaufsgenossenschaft die komplette Einrichtung eines milchwirtschaftlichen Laboratoriums beschafft werden. Das Inventar dieses Laboratoriums erstreckt sich außer einiger Mobilien auf Apparate und chemischer Utensilien der Dr. Gerberschen Acidbutyrometrie und wurde fast ausschließlich von der Firma Franz Hugershoff in Leipzig bezogen. Im Falle eine Trennung der Agenden an der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation nicht erfolgt, wird naturgemäß dieses Inventar in das Eigentum der letzteren übergehen müssen.

Kanzlei- und Kassabericht.

Beim Jahresschluß wies das Geschäftsprotokoll der Versuchsstation 728 Posten auf. Hiervon entfallen auf den Einlauf 246 Posten, auf Erledigungen 392 und auf versandte Publikationen 90 Posten. Im Einlauf befanden sich:

21	Zuschriften von k. k. Behörden
19	„ vom Landeskulturrate
2	„ von der k. k. oberösterreichischen Landwirtschafts-Gesellschaft
5	Zuschriften von Gemeinden
2	„ „ Stiften
6	„ „ Schulen
17	„ „ landwirtschaftlichen Versuchsstationen
18	„ „ Gutsverwaltungen
53	„ „ landwirtschaftlichen Vereinen
20	„ „ Landwirten
7	„ „ Zeitungsredaktionen und
76	„ „ Privatfirmen und Privatpersonen
246	

Die Zahl der ausgestellten Zertifikate betrug 331; hiervon bezogen sich 42 Zertifikate auf vom Vorjahre unerledigt verbliebenen Bodenproben, der Rest auf Einsendungen des abgelaufenen Geschäftsjahres.

Die Kanzleitätigkeit der Versuchsstation hat zufolge des ganz außerordentlich gestiegenen Einlaufes an Untersuchungsobjekten der Molkereien auch wesentlich zugenommen.

Schon das einfache Verbuchen der Resultate der vielen Fettbestimmungen im Anal.-Journal, das Ausstellen der Zertifikate, welche nicht bloß die trockenen Zahlen allein, sondern gewöhnlich auch Belehrungen, Weisungen und gutächtliche Aeußerungen überhaupt enthalten, nimmt sehr viel Zeit in Anspruch, so daß gewöhnlich die ganzen Nachmittagsstunden für diesen Zweck verwendet werden müssen.

Wer sich die vielseitige Inanspruchnahme einer einzigen Person vor Augen hält, wird zugeben, daß auch hier eine recht baldige Abhilfe am Platze wäre.

Cassa-Bericht pro 1902.

	Voranschlag K	Voranschlag h	Einnahme K	Einnahme h
An Vortrag aus 1901	—	—	469	75
„ Beitrag für Erhaltung:				
vom Staate	4000	—	4000	—
vom Lande	1000	—	1000	—
„ Gebühren der Versuchsstation	540	—	1245	71
„ Zinsen der Postsparkassa			8	77
	5540	—	6724	23

	Voranschlag K	Voranschlag h	Ausgabe K	Ausgabe h
Gehalt des Direktors	3000	—	3000	—
Wohnungspauschale	400	—	400	—
Laboratoriums-Bedienung	480	—	480	—
Gasheizung und Spiritus	200	—	158	16
Für Brennmaterialien	100	—	77	78
„ Zeitschriften	110	—	106	—
„ Kanzleierfordernisse	300	—	251	47
„ Reagentien	800	—	482	79
„ Reparaturen u. Verschiedenes	50	—	45	76
„ Porto u. Frachtspesen	100	—	96	29
	5540	—	5098	25

Bilanz.

Gesamt-Einnahmen der Versuchsstation im Jahre 1902 . . . . . K 6724·23
Gesamt-Ausgaben „ „ „ „ 1902 . . . . . . „ 5098·25

Daher Aktiv-Vortrag auf 1903 . . . . . K 1625·98

Interne und externe Tätigkeit.

Das Arbeitsprogramm der landwirtchaftlich-chemischen Versuchsstation pro 1902 erstreckte sich außer der Erledigung der einlaufenden und vom Vorjahre erübrigten Untersuchungsobjekte und der damit verbundenen Korrespondenz auf die Ausführung einer Reihe von analytischen Arbeiten, wie die Prüfung der Dr. Gerberschen Butyrometer, die Ermittlung der Schwankungen in der Höhe der Reichert-Meisslschen Zahl bei der heimischen Landbutter, Prüfung des Futterwertes einiger besonders wichtigen Grasarten, Untersuchung der Kulturböden des Landes auf den Kalkgehalt, der Brunnenwässer auf ihre Qualität, sowie auf die Feststellung des Wirkungswertes der gebräuchlichsten Konservierungsmittel für Milch und schließlich auch auf einige Anbau- und Düngungsversuche.

Die Gesamtzahl der im Jahre 1902 vorgelegenen Untersuchungsobjekte betrug 7005.

Hiervon entfallen auf die chemische und milchwirtschaftliche Abteilung 6970 Proben, auf die Abteilung der Samenkontrolle nur 35 Proben! Unter den Proben der ersten Abteilung befanden sich 117 vom Vorjahre erübrigte Bodenarten, der Rest betraf Einsendungen des abgelaufenen Jahres.

Erledigt wurden bis Ende Dezember, mit Ausnahme der im Spätherbste eingelangten 169 Bodenproben, der Gesamteinlauf des Geschäftsjahres und fast alle vom Jahre 1901 übernommenen Bodenproben. Die durchgeführten Untersuchungen erforderten im ganzen 7670 Einzelnbestimmungen. Von den Untersuchungsobjekten waren im ganzen 6997 Honoraranalysen.

Art der eingelaufenen Objekte

1. Bodenarten, Mergel u. dgl. im ganzen . . . . . 290 Proben

   Hiervon betrafen:

   Prüfungen auf den Kalkgehalt . . 289
   Vollständige Analysen 1

2. Gesteine und feuerfeste Tone (vollst. Analyse) . 6 „
3. Düngemittel . . . . 18 „
4. Futterstoffe . . . . 3 „
5. Trinkwässer im ganzen . . . . 44 „

Hiervon wurden:

bloß qualitativ geprüft	30	
einer vollst. Analyse unterworfen	14	
6. Molkereiprodukte im ganzen		6598 Proben
Hiervon waren:		
Milchproben	141	
Rahmproben	5986	
Butterproben	471	
7. Alkoholische Getränke im ganzen		4 „
Hiervon waren:		
Traubenweine	2	
Obstweine	2	
8. Diverse im ganzen		7 „
und zwar:		
Speisefette	4	
Essig	1	
Salzabfälle	1	
Kartoffel	1	
Zusammen		6970 Proben

Von den eingesandten Sämereien waren:

Getreidearten	17 Proben
Kleearten	2 „
Hülsenfrüchte und Gemüsesamen	3 „
Leinsamen	1 Probe
Zuckerrüben	2 „
Grassamen	9 Proben
Sonstige	1 Probe
Zusammen	35 Proben

Provenienz der eingelangten Objekte:

Von den eingelaufenen Objekten stammten:

1. Von k. k. Behörden	10 Proben
2. Vom Landeskulturrate	3 „
3. Von der k. k. oberösterreichischen Landwirtschafts-Gesellschaft	1 Probe
4. Von Gemeindeämtern	15 Proben
5. „ Stiftsverwaltungen	1 Probe
6. „ landwirtschaftlichen Vereinen und Genossenschaften	6577 Proben
7. Von Gutsherrschaften und Verwaltungen	14 „
8. „ Händlern, Fabrikanten, Kaufleuten	14 „
9. „ bäuerlichen Landwirten	320 „

10. Von Privaten . . . . 9 Proben
11. Zur eigenen Information und für Herrn G. Wieninger, Schärding . . . . 41 „

Zusammen . . 7005 Proben

Unentgeltlich ausgeführte Proben:

Im Auftrage des Landeskulturrates:
Ein Melassefuttermittel.
Zwei Kalkstaubproben des Kalkwerkes Ischl.
Ueber Ersuchen:

Der Stadtgemeinde Schärding	8 Wasserproben
Der k. k. Bahnerhaltungssektion Schärding	6 „
K. k. Finanzoberinspektorates Schärding .	1 Wasserprobe
K. k. Nebenzollamt Haibach	3 Wasserproben
Für die Genossenschaftsmolkereien	5 „
„ „ Genossenschaft der Landwirte in Ulrichsberg	1 Porzellanerde
Für bäuerliche Landwirte	7 Wasserproben
„ „ „	13 Milchproben
„ „ „	101 Bodenproben
Zur eig. Inf. u. für Herrn G. Wieninger in Schärding	2 Thomasmehle
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	3 Kainit
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1 Stallmist
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1 Essig
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1 Butterschmalz
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1 Wasser
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „	32 Sämereien

Zusammen . . 189 Proben

Wie aus den vorliegenden Zusammenstellungen hervorgeht, bildeten die Mehrzahl der Untersuchungsobjekte Molkereiprodukte, und zwar speziell die Milch- und Rahmproben der Genossenschaftsmolkereien, hierauf folgen die Butterproben der Zentral-Verkaufsgenossenschaft in Schärding, Bodenarten, Trinkwässer und in absteigender Reihenfolge weiter die übrigen Proben.

Im Vergleiche mit dem Vorjahre ergibt sich in erster Linie eine ganz bedeutende Zunahme des Einlaufes durch die Objekte der Molkereien, ferner auch eine Steigerung der zwecks Prüfung auf ihren Kalkgehalt eingesandten Bodenproben; hingegen hat die Zahl der Trinkwässer, aus dem bereits in vorjährigen Berichte angeführten Grunde, abgenommen.

Der Einlauf bei den Düngemitteln, Futterstoffen und sonstigen Objekten zeigt gegenüber dem Vorjahre keine nennenswerte Unterschiede.

Von den Ende Dezember in Betrieb gewesenen 8 Genossenschaftsmolkereien hatten im Laufe des Jahres an Milch- und Rahmproben eingesendet:

1. Die Molkerei Dorf	449	Proben
2. " " Eferding	615	"
3. " " Hof	984	"
4. " " Ort	1392	"
5. " " Schönau-Wallern	256	"
6. " " Schwanenstadt	2084	"
7. " " Teufenbach	170	"
8. " " Waizenkirchen	145	"
Zusammen	6095	Proben

Die in eigener Regie ausgeführten Fettbestimmungen kosteten der Zentralverkaufsgenossenschaft in Schärding:

an Löhnen	K	710·—
" Reagenzien, Gas- und Spiritus und Reinigungsartikeln	"	393·90
die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation erhielt für die ausgeübte Kontrolle	"	300·—
Zusammen	K	1303·90

Demnach kostete je eine Fettbestimmung 21·3 *h*.

Selbstverständlich sind hierbei die Kosten der Einrichtung des Laboratoriums als eine einmalige Ausgabe nicht in Rechnung gestellt worden. Bei einer ganz genauen Kalkulation müßte auch für Amortisation der Apparate, ferner für die notwendigen Ergänzungen ein Betrag angesetzt werden.

Zweifellos würde die Ausführung der Fettbestimmungen nach der sogenannten Verdünnungsmethode weit billiger zu stehen kommen.

Indessen ist diese Untersuchungsmethode praktisch nur dann verwendbar, wenn der Rahm noch ganz frisch ist; während, nach den gemachten Erfahrungen, sich eine mehrere Tage alte, wenn auch mit einem Konservierungsmittel versetzte Rahmmischprobe nach dieser Methode nicht mehr in exakter Weise untersuchen läßt.

Da aber die Resultate der Fettbestimmungen als Grundlage der nach Butteranteilen erfolgenden Preisberechnung dienen, so müssen sie völlig verläßlich und möglichst genau

sein! Leider wird in den Molkereien trotz vielfacher Belehrungen und unausgesetzter Beanständungen bei der Probeentnahme viel zu leichtfertig vorgegangen, so, daß demzufolge oft ganz unglaubliche Resultate gefunden werden, Zahlen, welche, der Wertberechnung zu grunde gelegt, mit der faktischen Ausbeute an Butter nicht übereinstimmen können. Es wird in der Angelegenheit auch noch manches geschehen müssen, ehe das erstrebte Ziel erreicht wird.

Als Konservierungsmittel diente Kaliumbichromat, welches in einer Menge von 1 *g* per Liter zur Anwendung gelangte besser gesagt, gelangen sollte; denn auch in Betreff des Zusatzes desselben bei den Untersuchungsproben wird gar viel in den Molkereien gesündigt.

Aus dem vorliegenden großen Zahlenmaterial über den Fettgehalt der Rahmproben ließen sich ganz interessante Momente ableiten. So z. B. in bezug auf die Schwankungen in den verschiedenen Monaten im allgemeinen, ferner von Molkerei zu Molkerei und bei den einzelnen Lieferanten selbst.

Die Zusammenstellung derartiger Ausweise erfordert aber leider zu viel Zeit, als daß sie gerade jetzt möglich wäre.

Was die Butterproben der Zentralgenossenschaft in Schärding anbetrifft, so geschah deren Prüfung auf Echtheit und Fettgehalt in der gleichen Art und Weise, wie im Vorjahre. Beanständet wurde im ganzen Jahre nur eine einzige Butter, deren Lieferant wegen plumper Fälschung beim k. k. Bezirksgericht angezeigt, auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes eine ganz empfindliche Geldstrafe erhielt. Der Betreffende wurde natürlich zugleich aus dem Verbande der Genossenschaft sofort ausgeschlossen.

In betreff der Qualität der oberösterreichischen Landbutter ist wohl im Vergleich zum Vorjahre im allgemeinen ein Fortschritt zu verzeichnen, leider aber sind diesbezüglich überaus große Verschiedenheiten an der Tagesordnung, ein Umstand, der einem flotten Absatze für größere Quantitäten durchaus hinderlich ist. Auch die aus pasteurisiertem Rahm hergestellte Molkereibutter ist noch lange nicht von jener Qualität, wie sie überall für wirkliche Teebutter verlangt wird; es ist jedoch zu erhoffen, daß durch die Einführung regelmäßig abzuhaltender Butterschauen, bei der Einflußnahme des oberösterreichischen Landesausschusses, welcher bei genauer Kenntnis aller bezüg-

lichen Faktoren jedenfalls alle Hebel ansetzen wird, um die Sache zu fördern, auch hier eine Wandlung zum Besseren eintreten wird!

Auf die Bodenproben übergehend, deren Prüfung auf Kalk, als Landesaufgabe der Versuchsstation, unentgeltlich erfolgt, und welche bei der hochwichtigen Rolle, welche derselbe als direkter Nährstoff sowohl, als auch zufolge seiner vielfachen indirekten Wirkungen im Kulturboden spielt, jedem Landwirt erwünscht sein muß, ergab sich, daß der Kalkgehalt unserer heimischen Kulturböden innerhalb sehr weiten Grenzen schwankt.

Von den bisher untersuchten Proben waren nach der Märckerschen Einteilung:

kalkarm, d. h. hatten	unter 0·1 %	Kalk	. . 10%
mäßig, „ „ „	0·1 bis 0·25 %	„	. . 20%
normal, „ „ „	0·25 „ 1·0 %	„	. . 35%
reich, „ „ „	über 1·0 %	„	. . 35%

Das Maximum des Kalkgehaltes war 8·3 %, das Minimum 0·007 %.

Die kalkarmen Böden stammten ausschließlich aus dem Bezirke Engelhartszell (St. Aegidi, St. Roman etc.).

Von den eingesandten Wasserproben wurden 10 Proben als verdächtig, 5 Proben als direkt gesundheitsschädlich befunden.

Beanständet wurden schließlich noch:

2 Essigproben wegen Bleigehalt, 1 Butterschmalz wegen hochgradiger Ranzigkeit, 1 Schweineschmalz wegen Talggehalt.

Hinsichtlich der Düngemittel und Futterstoffe wurde die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation bisher nur sehr wenig in Anspruch genommen, trotzdem z. B. die Kontrolle der Thomasmehle für den Einsender ganz unentgeltlich ist. Ob die Ursache der spärlichen Einsendungen von diesen für den Landwirt so wichtigen Artikeln einzig und allein in der Schwerfälligkeit unserer Bauern zu suchen ist, oder aber, ob doch die ungünstige Lage der Versuchsstation dabei mitspielt, läßt sich nicht ermitteln. Bemerkenswert ist auch der Umstand, daß seit dem Bestande der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation weder zolltechnische noch gerichtliche Untersuchungsobjekte vorlagen, trotz der unmittelbaren Nähe des Passauer Hauptzollamtes und der geringen Entfernung des k. k. Kreisgerichtes

Ried, bei welchem der Berichterstatter schon vor Jahr und Tag als ständiger Sachverständiger bestellt worden ist.

Die für das Jahr 1902 geplanten analytischen Forschungsarbeiten, betreffend die Prüfung der Dr. Gerberschen Butyrometer, ferner die Versuche mit verschiedenen Konservierungsmitteln bei Milch und Rahm wurden noch nicht zum Abschluß gebracht. Die Arbeit über den vergleichenden Futterwert der für Oberösterreich wichtigen Grasarten konnte zufolge der vielseitigen Inanspruchnahme leider nicht durchgeführt werden.

Praktische Feldversuche.

a) Anbauversuche für Getreidesamen-Zuchtzwecke.

Ausgeführt am Versuchsfeld der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation vom Wirtschafts-Assistenten Joh. Murauer.

Nummer der Parzelle	Getreideart	Größe der Anbaufläche in m^2	Saatgut in *kg*	Ertrag in *kg*					Ertrag pro Ar *kg*	Hektoliter-gewicht	1000 Körner wogen	Vervielfältigung
				Stroh	Körner							
					I	II	III	Summa				
1	Schweden-Roggen .	777·3	7 8	529·0	176 0	38 5	6·5	221 0	28·4	69·0	35·1	28·3
2	Triumph-Roggen .	378·2	3 0	233·0	79·0	20·0	3·0	102·0	27·0	68·0	32·9	34·0
3	Elite-Roggen . . .	377·6	3·5	226·5	83·5	20·5	4·5	108·5	28·7	69·0	34·5	31·0
4	Imperial-Roggen .	378·6	3·9	213·5	86·5	18·0	2·0	106·5	28·1	69·0	29·7	27·3
5	Schweden-Weizen .	382 0	6 0	286·5	98·0	22·5	3·0	123·5	32·3	72·4	42·5	20·6
6	Mediterranial-Weiz.	378·2	4·6	246·0	88·0	9·0	2·0	99·0	26·2	75·0	47·2	21·5
7	Kolben-Weizen . .	374·6	5·2	234·0	76·5	7·5	2·0	86 0	23·0	75·0	40·1	16·5
8	Bart-Weizen . . .	385·7	4·8	209·0	63·0	17·0	6·0	86·0	22·8	75·4	38·9	17·9

b) Grassamenzuchtversuch.

Ausgeführt auf dem Mustergut Otterbach.

Nummer der Parzelle	Grasart	Saatmenge *kg*	Ernte pro 1900	Ernte pro 1901	Ernte pro 1902	Vervielfältigung im		
			in Kilogramm			1. Jahre	2. Jahre	3. Jahre
1	Goldhafer	0·5	5·0	4·15	0·45	10·0	8·3	0·9
2	Wiesenschwingel . .	3·7	4·0	3·60	3·90	1·1	1·0	1·0
3	Knaulgras	2·1	6·9	13·68	14·50	3·3	6·5	7·0
4	Französ. Raygras . .	3·8	4·7	5·20	3·70	1·2	1·4	1·0

Düngungsversuche mit Kartoffel.

Ausgeführt mit der Sorte „Aspasia“ auf dem Versuchsfelde der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation.

Größe der Parzelle 333 m^2, Vorfrucht Wintergetreide, wurde mit Kainit und Thomasmehl gedüngt, Stallmist wurde aufgefahren am 9. Mai, das Setzen der Kartoffeln geschah am 16. Mai, geerntet wurde am 28. Oktober.

Nummer der Parzelle	Art und Menge des Düngers	Saatgut *kg*	Ernteknollen *kg*	Ernte pro 25 m^2 *kg*	Stärkegehalt in %	Produzierte Stärke *kg*	Vervielfältigung	Anmerkung
1	2295 *kg* Stallmist . .	83·6	545	40·9	18·4	100·3	6·5	D. Stallmist enthielt 0·36% Gesamt-N, 0·36% Kali, 0·09% Phosphorsäur.
2	ungedüngt	82·5	475	35·7	19·0	90·3	5·75	
3	26·6 *kg* Kainit . . . 13·4 „ Chilisalpeter .	79·8	1080	81·1	15·8	170·6	13·6	
4	ungedüngt	72·0	440	33·0	20·1	88·4	5·4	
5	26·6 *kg* Kainit allein .	80·7	580	43·6	18·4	106·7	7·2	
6	ungedüngt	81·2	420	31·5	17·7	74·3	5·2	
7	26·6 *kg* Kainit . . . 26·6 „ Thomasmehl .	80·7	650	50·0	18·4	119·6	8·5	
8	ungedüngt	75·0	450	33·8	19·4	87·3	6·0	
9	2055 *kg* Stallmist . .	79·3	540	40·5	17·9	96·7	6·9	

Die vorstehenden Resultate der Düngungsversuche bestätigen vollinhaltlich jene der Versuche vom Jahre 1901. Klar und deutlich macht sich überall der Mangel an Stickstoff und Kali im Boden geltend, der, eine Folge der hierorts üblichen Düngewirtschaft, mit der Zeit unbedingt zu Mißernten führen muß. Die Ansicht, daß man mit Stallmist allein, ohne jedwede Zuhilfenahme von Jauche seine Aecker für die Dauer genügend mit Kali und Stickstoff versorgen kann, ist eine entschieden irrige! Die Jauche ist und bleibt der wertvollste Anteil des Mistes, deren völlige Entziehung eine ganz bedeutende Verminderung des Nährstoffkapitals im Boden bedeutet, daher unbedingt anderweitig ersetzt werden müßte.

Sonstige externe Tätigkeit.

Der Berichterstatter veröffentlichte in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich zwei Abhandlungen „Beitrag zur Kenntnis der Gründüngung auf schwerem Boden” und „Düngungsversuche mit Gerste und Weizen”, ferner

Düngungsversuche mit Eigenbau-Weizen.

Ausgeführt am „Sägland“ zu Otterbach.

Größe der Parzelle = 38 a. Saatgutmenge 79·8 *kg*. Der Anbau erfolgte am 26. September 1901. Der Stallmist wurde aufgefahren (Kopfdünger) am 30. September 1901. Geerntet wurde am 19. August 1902.

Nummer der Parzelle	Vorfrucht	Art und Menge des Düngers in *kg*	Gesamtertrag in *kg*	Hiervon *kg*		Qualität der Körner			Hektoliter-gewicht	1000 Körner wiegen Gramm	Mehrertrag gegenüber ungedüngt *kg*		Anmerkung
				Stroh	Körner	Iª	IIª	IIIª			Stroh	Körner	
1	Kleegras	Kainit: 300	2240	1481	758·7	720·2	24·0	14·5	77·0	40·8	145	376·1	Die Parzellen 1, 2 u. 3 lagen oberhalb der Parz. 4, 5 und 6
2	Kleegras	ungedüngt	2095	1712	382·6	335·9	43·3	3·4	79·0	39·3	—	—	
3	Kleegras	Krainit: 300 Thomasmehl: 300	2270	1451	818·7	798·2	16·7	3·8	78·0	41·6	175	436·1	Das Versuchsfeld war geneigt
4	Rotklee	Kainit: 300	2375	1561	813·6	745·1	58·8	11·7	77·0	40·8	345	130·3	Gesamt-Niederschlagsmenge = 808·5 *mm*
5	Rotklee	ungedüngt	2030	1347	683·3	610·5	47·9	24·9	78·5	38·8	—	—	
6	Rotklee	Kainit: 300 Thomasmehl: 300	2525	1662	862·4	739·5	114·8	8·1	78·0	39·4	495	197·1	
7	Rotklee	Stallmist: 24800	2740	1862	877·6	895·9	35·7	6·0	79·0	40·7	710	194·3	

den Tätigkeitsbericht der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation für das Jahr 1901 und beteiligte sich auch außerdem in drei Fällen an den ständigen landwirtschaftlichen Vorträgen in Otterbach. Den Gegenstand seiner Vorträge bildeten: „Die künstliche Kälteerzeugung", „Wichtige Elemente und ihre Verbindungen" und „Nähr- und Geldwert unserer Lebensmittel".

Quarantaine-Rebschule des k. k. Ackerbauministeriums in Otterbach.

Im abgelaufenen Jahre hat das k. k. Ackerbauministerium neuerdings aus Süd-Frankreich 9085 Stück amerikanische Rebhybriden bezogen. Das angekaufte Rebmaterial ergab im ganzen 22.460 Stecklinge und waren folgende 24 Sorten vertreten:

Solonis-Riparia (1616), Berlandieri-Riparia (157^{11}), Berlandieri-Riparia (34 E), Berlandieri-Riparia (420 B), Berlandieri-Riparia (33 E), Berlandieri-Riparia (420 A), Rupestris-Berlandieri (301 A), Rupestris-Berlandieri (301 C), Rupestris-Berlandieri (219 A), Rupestris-Berlandieri (220 A), Rupestris-Berlandieri (301 B), Rupestris-Berlandieri (420 C), Riparia-Cordifolia-Rupestris de Grasset (106^{8}), ferner die Rebsorten Nr. 301—37—152, Nr. 215^{1}, Nr. 125^{1}, Nr. 217^{1}, Nr. 216^{3}, Nr. 125^{4}, Nr. 125^{2}, Nr. 1 R, sowie einige besonders seltene Sorten: Berlandieri de las Sorres-Riparia Gloire, Berlandieri-Rupestris Martin und Berlandieri-Rupestris Ganzin.

Das Einschulen der Stecklinge wurde mit aller Sorgfalt zeitlich im Frühjahre vorgenommen und ergab sich in der Folge, mit Ausnahme der Sorte (420 C), von welcher schlechtes Rebmaterial vorlag, auch eine im allgemeinen zufriedenstellende Bewurzelung; wiewohl durch einen tierischen Schädling, dem eine Anzahl junge Rebtriebe zum Opfer fielen, ein nicht unbedeutender Schaden angerichtet wurde. Der genaue Prozentsatz an erzielten Wurzelreben wird erst im kommenden Frühjahre berechnet werden können, da über Winter die Reben noch im Boden verbleiben müssen.

Die im Sommer und Spätherbste durch die k. k. landw.-bakteriolog. und Pflanzenschutzstation in Wien vorgenommenen Prüfungen ergaben die völlige Abwesenheit des gefürchteten Blackrot-Pilzes.

Otterbach, im Januar 1903.

Franz Hanusch,
Direktor.

Bericht der landwirtschaftlich-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhm.-techn. Hochschule zu Prag für das Jahr 1902.

I. Wissenschaftliche Tätigkeit.

A. Untersuchungen auf dem Gebiete der Bodenbiologie.

Wie bereits im Berichte für das verflossene Jahr erwähnt worden ist, haben wir uns auch weiter der Erforschung der biologischen Verhältnisse des Bodens gewidmet. Unsere besondere Tätigkeit war abermals den Versuchen über die Assimilation des elementaren Stickstoffes seitens der im Boden befindlichen Bakterien zugewendet.

Bei unseren Forschungen wurde vor allem Rücksicht auf die Zusammensetzung der Luft im Boden, welche als Material für den Stoffwechsel in der Bakterienzelle dient, genommen.

Es ist kein Zweifel, daß unsere heutigen Versuche zum großen Teile deshalb problematisch sind, weil wir bei diesen, die Assimilation des Luftstickstoffes betreffend, die Dissimilationsverhältnisse der Mikrobenzellen nicht berücksichtigt haben, die im Boden existieren. Weiter wurde keine Rücksicht auf das ernährende Substrat genommen, welches sich faktisch im Boden vorfindet und welches sich wesentlich von unseren künstlichen Nährmedien unterscheidet. Aus unseren bisherigen, im Laboratorium unternommenen Versuchen geht hervor, daß der Bacillus megaterium (Alinit-Bacillus) tatsächlich Luftstickstoff assimiliert. Uebrigens ergaben in neuester Zeit die Untersuchungen der bekannten Biologen Bejering in Delft und die Beobachtungen aus dem Laboratorium

des Prof. Frenkl in Halle, daß der Bacillus megaterium elementaren Stickstoff assimiliert.

Sollen wir die bisherigen Versuche mit Alinit unparteiisch beurteilen, dann müssen wir die Berechtigung der Worte Prof. Pfeiffers anerkennen, welcher sagt: Die Versuche mit „Nitragin" erfreuten sich keiner besonderen Erfolge und doch kann niemand die Tatsachen in Abrede stellen, welche Hellriegel bei den Leguminosen gefunden; so sind auch die Mißerfolge mit dem „Alinit" kein Beweis für die Bedeutungslosigkeit desselben, wie von vielen Seiten behauptet wurde. Wie viele mißglückte Beobachtungen wurden über die Assimilation des elementaren Stickstoffes mit dem Bac. radicicola publiziert, wie wenige Befunde sind über die Wirkungen des „Nitragins" sichergestellt und doch gab es keine solch niedrigen Angriffe gegen die Entdecker des Nitragins Nobbe und Hiltner, wie dies Caron und dem Berichterstatter gegenüber der Fall war.

Weitere Versuche unserer Station bezogen sich auf die aërobe und anaërobe Atmung der Bodenbakterien, betreffs welcher bisher keine Studien gemacht worden sind. Insbesondere wurde die Menge des ausgeatmeten Kohlendioxyds auf eine bestimmte Gewichtsmenge von Mikroben nicht festgestellt.

Damit wir zeigen, welch bedeutende Menge Kohlendioxyds die Bakterien ausatmen, geben wir das folgende Beispiel neben dem gefundenen Effekte bei der Zuckerrübenwurzel:

100 *g* Clostridium butyricum (berechnet auf Trockensubstanz) atmeten in 1 Stunde . . . . . 2·13 *g* CO_2

100 *g* Bact. Hartlebii (berechnet auf Trockensubstanz) atmeten in 1 Stunde . . . . 2·89 *g* CO_2

100 *g* Zuckerrübenwurzel (berechnet auf Trockensubstanz) atmeten in 1 Stunde . . . . 0·006 *g* CO_2

aus.

In dieser Hinsicht sind wir zu dem Resultate gelangt, daß alle Vitalvorgänge der Mikroben, welche sich im Boden abspielen, abhängig sind von der aëroben und anaëroben Atmung, insbesondere ist aber die Assimilation des elementaren Stickstoffes hiervon abhängig. Weiter wurden Studien über die Nitratgärung unternommen.

Die Versuche wurden mit folgenden Mikrobenarten angestellt: Bac. fluorescens, Bac. Stutzeri, Bac. pyocyanus,

Bac. Hartlebii, Bac. centropunctatus, Bac. filefaciens, Bac. nitrovorum und denitrificans.

Aus unseren Versuchen ist zu ersehen, daß die Nitratgärung, die sich hauptsächlich in frischem Dünger abspielt und bedeutende Verluste an Stickstoff verursucht, eine anaërobe Atmung gewisser Bakterienarten, verbunden mit einer alkoholischen Gärung ist. Die Nitrate, mit Wasserstoff in statu nascendi, welcher bei der Zersetzung des Nährsubstrates der Mikroben entsteht, reduzieren sich in Nitrite und aus diesen bildet sich durch Einwirkung des Alkohols elementarer Stickstoff.

Die Tätigkeit dieser Mikroben, und zwar die Reduktion der Salpetersäure, die in den Mikroben enthalten ist, zu elementarem Stickstoff, kann durch die sogenannten Ammonisationsbakterien abgeschwächt werden, zu welchen u. a. die folgenden Arten, und zwar Bac. mycoides, Bac. liguidus, Bac. nubilus, Bac. vulgaris, Bac. typhosus, Bac. coli, Bac. Zenkeri, Bac. prodigiosus, Bac. liquefaciens und Bac. arborescens gehören.

Durch die Einwirkung dieser Mikroben erfolgt die Umwandlung der in den Nitraten enthaltenen Salpetersäure in Ammoniak und können durch diesen Prozeß gleichzeitig große Verluste an Stickstoff im Stalldünger hintangehalten werden.

Die Art der Einführung dieser Mikroben erfolgt durch Impfung von Erde mit diesen Bakterien und Vermengung der geimpften Erdportion mit Dünger. Es ist dies eine verläßliche Methode der Kompostierung des Düngers.

Es muß bemerkt werden, daß die Ammonisationsbakterien sich durch eine große Zersetzungsenergie gegenüber den stickstoffhaltigen organischen Stoffen in Ammoniak auszeichnen, während die Denitrificationsbakterien die Eigenschaft in viel geringerem Maße besitzen.

Was die Wahl des Stickstoffes neben den Kohlehydraten oder organischen Säuren und anorganischen Nährstoffen betrifft, so danken die Denitrificationsbakterien die hauptsächlichste Energie ihrer Entwicklung und ihres Wachstums den Nitraten, während die Ammonisationsbakterien wieder organischen, stickstoffhaltigen Stoffen ihr Gedeihen verdanken.

B. Versuche auf dem Gebiete der Pflanzen- und Tierphysiologie.

Seit Lavoisier wissen wir nur, daß das Kohlendioxyd ein Produkt der Atmung der Pflanzen- und Tierorganismen ist, allein, unter welchen Umständen das CO_2 entsteht, war bisher nicht möglich, verläßlich anzugeben.

Schon Pasteur und Claude Bernard sprachen die Vermutung aus, daß als Grunderscheinung der Atmung die anaërobe Atmung angesehen werden müsse. Die anaërobe Atmung wurde von vielen Forschern als eine alkoholische Gärung angesehen, jedoch der strenge, exakte Nachweis, daß die Experimente unter den Kautelen einer vollkommenen Asepsis durchgeführt wurden, ist nicht geliefert worden.

Im verflossenen Jahre hat Emil Godlewski eine sehr gründliche Arbeit über die intramolekulare Atmung von Erbsensamen veröffentlicht und sichergestellt, daß die intramolekulare Atmung eine alkoholische Gärung ist.

Wir sind in der Beobachtung dieses Prozesses an Zuckerrübenwurzeln und Kartoffeln weiter gegangen und hatten Gelegenheit, nachzuweisen, daß die anaërobe Atmung dieser Pflanzenorgane eine alkoholische Gärung ist.

Aus der chemischen Detailbilanz geht hervor, daß die abgespaltene Menge des CO_2 und des Alkohols dem Verluste der Saccharose bei der Zuckerrübenwurzel und dem Verluste der Stärke bei den Kartoffeln gleichkommt. Die Menge der gespaltenen Saccharose, welche durch die Wirkung der Invertase in Invertzucker verwandelt wurde (*d*-Glukose und *d*-Fructose), weiter die Menge der zersetzten hydrolysierten Stärke, welche durch den Einfluß der Diastase in Glukose verzuckert wurde, entspricht tatsächlich dem Verluste an Trockensubstanz.

Sämtliche unserer Versuche wurden in besonders dazu konstruierten Apparaten unter vollständigem Ausschluß von Mikroben durchgeführt: denn nur auf solche Resultate unserer Versuche wurde Rücksicht genommen, bei welchen sich mit absoluter Gewißheit nachweisen ließ, und zwar entweder durch Gießen von Gelatinplatten oder durch Impfung in Bouillon, daß die Zuckerrübenwurzel oder die Kartoffel sich in einem solchen Milieu befanden, in dem weder Bakterien noch Hyphomyceten waren.

Auf Grund dessen muß man den Prozeß der anaëroben Atmung der Pflanzenzelle als eine alkoholische Gärung ansehen.

Der Mechanismus der alkoholischen Gärung in der Pflanzenzelle ist abhängig von der Art der in ihr vertretenen Kohlehydrate. Aus sämtlichen der gefundenen Resultate geht klar hervor, daß der anaërobe Stoffwechsel in der Pflanze in Wirklichkeit identisch ist mit der alkoholischen Hefegärung. Eben gerade so wie bei der alkoholischen Gärung der Hefe treten als Hauptprodukte Kohlendioxyd und Aethylalkohol auf, während die Nebenprodukte nur in unbedeutender Menge vertreten sind. Ebenso zeigen sich beim anaëroben Stoffwechsel der höheren Pflanzen Kohlendioxyd und Aethylalkohol als Hauptprodukte, während die Nebenprodukte nur in geringer Menge sich finden. Allein nicht nur das; wir finden dasselbe quantitative Verhältnis zwischen dem Kohlendioxyd und dem Alkohol, wie bei der alkoholischen Hefegärung. Diese Erscheinung erhält ihre vollkommene Bestätigung dadurch, daß es uns auch tatsächlich gelungen ist, aus den Pflanzenorganen ein Enzym zu isolieren, welches die alkoholische Gärung hervorruft. Dabei erinnere ich an das, was der bekannte Gelehrte Emil Fischer erklärt hat: „Solange das die alkoholische Gärung bewirkende Enzym nicht isoliert ist, insolange wird es keinen direkten Beweis geben, daß die anaërobe Atmung tatsächlich eine alkoholische Gärung ist."

Bei der Isolierung des Enzyms sind wir nach einer Modifikation der Buchner-Albertschen Methode vorgegangen, welche die erwähnten Autoren bei der Isolierung der Zymase aus der Hefe eingeschlagen hatten.

Verschiedene Teile der Pflanze wurden zerrieben und aus denselben unter einem Drucke von 300 Atmosphären der Zellsaft herausgepreßt. Hierauf wurden aus diesem zellfreien Safte die Enzyme mit Hilfe von Alkohol und Aether ausgeschieden.

Diese in unserer Versuchsstation gemachte Entdeckung ist sicherlich von großer Bedeutung; denn wir erkennen, daß die anaërobe Atmung in der Pflanzenzelle durch ein Enzym hervorgerufen wird, welches leicht isoliert zu werden vermag.

Die isolierten Enzyme, in Pulverform in eine 15%ige sterilisierte Glukoselösung geschüttet, rufen eine augenblickliche,

gegebenenfalls eine Gärung längstens innerhalb 18 bis 24 Stunden hervor. (Das letztere ist dann der Fall, wenn bei der Isolierung der Enzyme Alkohol oder Aether längere Zeit eingewirkt haben oder dieselben teilweise durch die Einwirkung der proteolytischen Enzyme beeinträchtigt worden sind.) Die anaërobe Atmung steht in einem genetischen Zusammenhange mit der normalen. Uns ist es tatsächlich gelungen, bei der normalen Atmung der Pflanzen Enzyme nachzuweisen, die alkoholische Gärung hervorrufen.

Es ist sicherlich eine ungewönlich interessante Frage gewesen, die sich die Forschung gestellt hatte und die dahin ging, ob ähnliche glykolytische Enzyme auch aus dem tierischen Organismus auszuscheiden wären. Seit Béchamps (1872), Röhmann und Rajewski die Gegenwart von Alkohol im tierischen Organismus nachwiesen, ist man der Lösung der Frage betreffend die Bildung des Alkohols beim Stoffwechsel im tierischen Organismus nähergetreten.

So haben Claude Bernard und Lépine ein glykolytisches Enzym im Blute, Blumenthal, Oppenheimer und M. Herzog im Pankreas vorausgesetzt und doch meint Herzog, „daß keine feste experimentelle Grundlagen für die Hypothese der Umwandlung des Zuckers im Tierorganismus vorhanden sei." Daraus geht hervor, daß die Frage der Bildung des Alkohols im Tierorganismus in keiner Weise gelöst war.

Unsere Versuche zielten vor allem dahin, die parallel verlaufenden Erscheinungen in den Pflanzen- und Tierorganen zu vergleichen.

Alle zu den Versuchen bestimmten tierischen Organe wurden in einer $^1/_2$% Sublimatlösung sterilisiert, mit sterilisiertem Wasser gewaschen und hierauf in steriles Wasser getaucht. Bei hinreichender Gegenwart von Glukose und bei Abwesenheit von Kohlendioxyd rufen diese durch ihre anaërobe Atmung einen Gärungsprozeß hervor.

Z. B.: Tauchten wir unter allen Kautelen der Asepsis in eine 2 bis 5% sterilisierte Glukoselösung ein Herz, eine Leber, ein Gehirn, eine Lunge, Pankreasdrüsen, Nieren oder Stücke Fleisch und hielten wir die betreffenden Gefäße (d. h. den Raum über der Tauchflüssigkeit) in einer Wasserstoffatmosphäre, so zeigte sich bereits innerhalb 24 Stunden der Gärungsprozeß.

Es war möglich, aus allen tierischen Organen mittels der oben erwähnten Methode eine Enzym zu isolieren, das alkoholische Gärung hervorrief.

Das isolierte Enzym, in Pulverform in eine 15%ige, sterilisierte Glukoselösung, die bei einer Temperatur von 37° C. gehalten wurde, geschüttet, rief entweder sofort oder binnen 24 Stunden eine alkoholische Gärung hervor, die sich nach Verlauf von 12 Stunden als eine sehr stürmische Gärung kundgab.

Neben dem die alkoholische Gärung verursachenden Enzym ist es uns aber auch gelungen, das die Milch- und Buttersäuregärung verursachende Enzym zu isolieren.

Die Resultate, die wir gefunden, dürften in Bezug auf die Erkenntnis des Prozesses beim Stoffwechsel, sowohl in der pflanzlichen, als auch in der tierischen Zelle von Bedeutung sein.

Resumé.

Aus den Resultaten unserer Beobachtungen erkennen wir:

1. Das der Zymase analoge gärungserregende Enzym läßt sich nicht nur in einzelnen Pflanzenorganen, sondern auch in verschiedenen Organen des Tierkörpers konstatieren.

2. Das gärungserregende Enzym wird von dem lebenden Protoplasma sowohl bei der normalen als auch anaëroben Atmung ausgeschieden.

3. Als Hauptprodukte bei der Gärung finden wir Kohlendioxyd und Alkohol. Die Nebenprodukte sind nur in unwesentlichem Maße vertreten. — Das Verhältnis zwischen dem entstandenen Kohlendioxyd und dem $C_2 H_5 OH$ ist dasselbe, wie bei der durch Zymase hervorgerufenen alkoholischen Gärung.

4. Bei genauer Erwägung der Lebensvorgänge der Pflanzen- und Tierzelle erscheint es als wahrscheinlich, daß die aërobe Atmung eine sekundäre Erscheinung ist; der primäre Vorgang ist die intracellulare Bewegung der Atome im lebenden Molekül, verbunden mit der Umlagerung von Sauerstoff innerhalb des Moleküls. Bei diesem Vorgange, durch welchen die zum Leben nötige kinetische Energie gewonnen wird, spalten sich Kohlendioxyd und Alkohol so ab, daß in dem lebenden Molekül reduzierte Atomgruppen entstehen, welche zum Sauerstoff eine große Affinität haben. Bei Ausschluß von Luft ist bei der an-

aëroben Atmung keine Möglichkeit gegeben, die im lebenden Protoplasma reduzierte Atomgruppe — Alkohol — in seinem molekularen Aufbau durch Aufnahme von Sauerstoff zu fesseln, deshalb wird dieser neben Kohlendioxyd ausgeschieden. Bei hinreichendem Zutritt von Sauerstoff, also bei aërober Atmung, wird das gebildete Alkoholmolekül in statu nascendi derart gebunden, daß es unter der Einwirkung von Sauerstoff durch Aërooxydasen zur Bildung neuer Teile des lebenden Protoplasmas benutzt wird, bei welchem Vorgange abermals Kohlendioxyd gebildet wird.

An wissenschaftlichen Arbeiten aus den hier erwähnten Gebieten wurden im verflossenen Jahre publiziert:

1. Ueber den Einfluß der Bakterien auf die Zersetzung der Knochensubstanz von Prof. Dr. J. Stoklasa und Assistenten F. Ducháček und J. Pitra. Zeitschrift für die gesamte Biochemie, Band III, Nr. 7 und 8.

2. Die anaërobe Atmung der Tierorgane und die Isolierung des gärungserregenden Enzyms aus dem Tierorganismus von Prof. Dr. Julius Stoklasa und Assistenten F. Černý. Centralblatt für Physiologie 1903, Nr. 23.

3. Isolierung des die anaërobe Atmung der Zelle der höher organisierten Pflanzen und Tiere bewirkenden Enzyms. Von Julius Stoklasa und Assistenten F. Černý. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Band XXXVI, Heft 3.

4. Der anaërobe Stoffwechsel der höheren Pflanzen und seine Beziehungen zur alkoholischen Gärung. Von Julius Stoklasa, Johann Jelinek und Eugen Vitek, Zeitschrift für die gesamte Biochemie, Band III, Heft 11.

5. Isolierung eines Milchsäuregärung im Tierorganismus bewirkenden Enzyms. Von Julius Stoklasa, Johann Jelinek und F. Černý. Centralblatt für Physiologie etc. 1903, Nr. 25.

6. Bakterie v půdě a jejich vliv na vývoj rostliny; na základě vlastních pozorovíaní podávají prof. Dr. Julius Stoklasa a assistent Eugen Vitek.

II. Versuche aus dem Gebiete der Pflanzenproduktion.

Unsere Aufmerksamkeit war in erster Reihe den Versuchen über die böhmische Gerste gewidmet, welche sowohl vom morphologischen als auch physiologischen Standpunkte aus unternommen wurde. Schon vor zwei Jahren hat der Assistent un-

seres Institutes, Herr Procháska in unserem ersten Berichte Beobachtungen publiziert, und zwar unter dem Titel: „Studie o českých ječmenech" (Eine Studie über die böhmischen Gerstensorten). Nun hat Herr Assistent Domin die Arbeiten in morphologischer Hinsicht fortgesetzt und die Resultate seiner Beobachtungen in der Abhandlung: „Příspěvek k poznání českých ječmenů" (Beitrag zur Erkennung böhmischer Gerstensorten) „Časopis pro průmysl chemický" herausgegeben. Aus unseren bisherigen Versuchen ist ersichtlich, daß faktisch eigentliche böhmische Gerstensorten, oder wie man bei uns sagt, altböhmische Gerstensorten schwer zu bestimmen sind, denn bis heute sind die Gerstensorten, die wir in Händen gehabt haben, zum großen Teile ein Gemenge verschiedener Typen. Aus unseren Versuchen, sowie aus den Versuchen des Herrn Dr. Otto Kamberský in Troppau geht hervor, daß ein tatsächlicher Vorteil in unserer ganzen Gerstenzucht nur dann zu erzielen ist, wenn wir zu einer systematischen Einführung böhmischer Gerstentypen greifen. Aus unseren Beobachtungen nicht nur, sondern auch aus fremden, mit verschiedenen Gerstensorten durchgeführten Beobachtungen, kommen wir zu der von uns schon früher verteidigten Anschauung, daß zwar die heimischen Gerstensorten einen Samen von guter Qualität liefern, nichtsdestoweniger aber die Qualität, den Ertrag und insbesondere den Stärkegehalt im Korn nicht erreichen, wie die botanisch reinen Gerstensorten, wie sie von Herrn Nolč in Počernic, Ritter von Proskowetz in Kvasic und Landa in Černuc gezüchtet werden. In unseren Versuchen fahren wir fort und werden die definitiven Resultate später publiziert werden.

Nicht geringere Bedeutung hat der Nährstoffersatz für die Vegetation der Gerste. In dieser Beziehung setzen wir die Studien über die physiologische Funktion der Phosphorsäure und des Kalis fort. Die diesbezüglichen Versuche wurden im Glashause angestellt. Die Phosphorsäure hat, soweit es unsere Versuche dartun, einen ungewöhnlichen Einfluß auf die Entstehung des Zellkernes, welcher Nukleoalbumine und Nukleine enthält und weiter mächtig in die Bildung des Chlorophylls und die Entstehung des Nukleons (Phosphorfleischsäure) im Citoplasma eingreift.

Wie es scheint, wird der Phosphor auch einen bedeutenden Einfluß auf die Entstehung der Enzyme haben. Die physio-

logische Bedeutung des Phosphors im Organismus der Pflanzen ist viel bekannter, als die physiologische Funktion des Kalis.[1])

Unsere derzeitigen Beobachtungen stellen sich die Aufgabe, sicherzustellen, welche physiologische Funktion dem Kali zukommt und seine Beziehungen zur Bildung von Kohlehydraten und insbesondere zur Entstehung im Gerstenkorn festzustellen.

Es ist gewiß, daß die Gegenwart von Kalisalzen neben Phosphorsäure und den übrigen Nährmedien in ungewöhnlicher Weise die Reservierung von Stärke im Gerstenkorn und die Bildung eines günstigen Verhältnisses zwischen den Eiweißstoffen und der Stärke unterstützt. Unsere Düngungsversuche, an verschiedenen Orten in Böhmen durchgeführt, dokumentieren ganz klar, daß, sobald mit Kalisalzen und löslicher Phosphorsäure gedüngt wird, nicht nur der Ertrag, sondern auch die Qualität der Gerste namhaft gehoben werden kann.

Ich bemerke, daß unsere Arbeiten an zahlreichen Orten Deutschlands vollkommen bestätigt wurden, wie das der königliche Wirtschaftsrat, Herr Garcke, in der Deutschen landwirtschaftlichen Presse XXIX, Nr. 89 und XXX, Nr. 13 und weiter in der allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung, Nr. 25, 1903, bezeugt.

Arbeiten, die auf diesem Gebiete veröffentlicht worden sind:

„Příspěvek ku poznání českých ječmenů" (Beitrag zur Erkennung böhmischer Gerstensorten. Vom Assistenten der Station, Herrn K. Domin, abgedruckt im „Časopis pro průmysl chemický", Jahrgang XIII. Außerdem zahlreiche Publikationen in den verschiedenen Fachblättern.

Untersuchungen auf dem Gebiete der Pflanzenpathologie.

(Vorstand und Referent Dozent Dr. Franz Bubák.)

In der phytopathologischen Abteilung untersuchte der Referent alle Proben kranker Pflanzen, welche der Station eingesendet worden waren. Es waren ihrer im Jahre 1902 im ganzen 176 Nummern, zum größten Teile aus Böhmen, einige aus Mähren, Schlesien und Kärnten.

---

[1]) Siehe unsere Arbeit: Ueber die physiologische Bedeutung des Kalis im Organismus der Zuckerrübenwurzel und der Getreidearten, publiziert in der „Zeitschrift für Zuckerindustrie", „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen" und in den Berichten der Versuchsstation für Zuckerindustrie.

In gründlicher Weise durchforschte er einige Krankheiten der Küchenzwiebel an aus Malin, Tabor und Pyšely gesandten Proben, und zwar Peronospora Schleideni, dann Urocystis Cepulae, Sclerotinia bulborum, Vermicularia circirans und Macrosporium parasiticum. Mit der Zeit wird er über diese Krankheiten detaillierten Bericht erstatten.

Weiter unternahm er mit einigen Pilzen, welche Krankheiten der Zuckerrübenwurzel hervorrufen, wie Cercospora beticola, Rhizoctonia violacea und Uromyces Betae künstliche Infektionsversuche. Die ersten zwei wurden auch in künstlichen Kulturen gezüchtet, wobei der Referent zu manchen interessanten Entdeckungen gelangt ist.

Im Jahre 1902 setzte er die Versuche, betreffend die Regeneration der Zuckerrübe, fort. Dieselben wurden in Nimburg, wo sie Herr Direktor H. Karlik in liebenswürdiger Weise leitete, dann in Ruzýn mit Genehmigung der Herren von Bergamin und Unterstützung des Herrn Ingenieur Chemiker J. Pitra durchgeführt.

In den Ferienmonaten befand sich der Referent auf Studienreisen durch die Institute und botanischen Gärten, Anstalten und Agrikulturstationen in Deutschland, Dänemark und Schweden, zu welchem Zwecke er ein Stipendium des k. k. Unterrichtsministeriums genoß.

Im November untersuchte er persönlich die Rübenfelder in Königstadtl, woselbst sich der Pilz Rhizoctonia violacea auf der Zuckerrübe stark verbreitet hatte.

Der Referent Dr. F. Bubák publizierte im Jahre 1902 nachstehende Arbeiten:

1. Die Feldmaus als Schädling des Getreides und der Zuckerrübe („Listy cukrovarnické" und „Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen", Heft 2, 1902).

2. Infektionsversuche mit einigen Uredinen (Zentralblatt für Bakt. und Parasit., II. Abt., IX. Band, 1902, Heft 3/4 und 25).

3. Ueber einige Kompositen bewohnende Puccinien (Oesterreichische botanische Zeitschrift, 1902, Nr. 2—4).

4. Aufgetretene Pflanzenkrankheiten in Böhmen im Jahre 1900 und 1901 (diese Zeitschrift, 1902).

5. Einige neue oder kritische Uromyces-Arten (Sitzungsberichte der königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Prag 1902).

6. Ueber die Regeneration der Mutterrübe. II. Bericht (diese Zeitschrift, 1902).

7. Einige wichtigere Krankheiten unserer Kulturgewächse (böhmisch). Vorträge aus dem I. landwirtschaftlichen Kursus an der k. k. böhm.-techn. Hochschule in Prag, 1900. Erschien 1902.

Im Drucke:

8. Ueber die Regeneration der Mutterrübe, III. Bericht.

9. Ueber eine außerordentlich große Infektion der Zuckerrübe in Böhmen durch Rhizoctonia violacea.

Die Station wurde von dem Herrn Hofrat im Ackerbauministerium (heute Sektionschef) Professor Dr. Em. Meißl sowie von hervorragenden Gelehrten aus der Fremde besucht.

Personalstand der Station.

Direktor: Dr. Julius Stoklasa, dipl. Agronom und ordentlicher Professor an der k. k. böhm.-techn. Hochschule.

Assistenten: Ing. chem. Johann Jelínek, ing. chem. Eugen Vítek und phil. cand. Franz Černý.

Aushilfsassistent: Phil. cand. Konstantin Brzobohatý, Botaniker, und Josef Šmahel, Chemiker.

Bericht über die Tätigkeit der Versuchsanstalt für Brauindustrie in Böhmen für das Jahr 1902.

Auch im heurigen Jahre können wir auf den weiteren Fortschritt der Tätigkeit hinweisen, denn es entfallen an anvertrauten Analysen

	im Jahre 1902		(im Jahre 1901)	
Malz	463	1298	412	1026
Bier	386		390	
Hefe	79		49	
Hopfen	67		41	
Gerste	230		8	
Wasser	34		56	
Pech	25		52	
Treber	1		—	
Unterschiedliches	13		18	

Die Einnahme für das Jahr 1902 beläuft sich auf *K* 17.530·93 (hiervon *K* 5960 als Honorar der Uebungskurse).

Unter den Analysen fällt die Anzahl jener der Gerste auf. Die wichtige Gerstenfrage, welche in Böhmen in den Vordergrund getreten, erheischt, daß alle Faktoren sich zu deren Klärung, sowie an der eventuellen Hebung der Gerstenkultur ernst beteiligen. Nicht als letzte Anforderung in dieser Richtung ist die Kenntnis der heutigen Qualität unserer Gersten zu bezeichnen, und so haben wir gerne dem Anerbieten der „Ústřední hospodářská společnost" (Landwirtschaftliche Zentralgesellschaft für das Königreich Böhmen) Folge geleistet und Gersten, entstammend den vergleichenden Anbauversuchen von 4 Gerstesorten (altböhmische, Hannagerste, Chevalier und Goldthorpe) in 28 Orten Böhmens der Analyse unterworfen (123 Gersten).

Die Resultate dieser und anderer, als auch der Zusammenstellung von bisher veröffentlichten Analysen der böhmischen Gerste sind im Heft Nr. 8 unserer Berichte „Ueber die Qualität der böhmischen Gerste" enthalten.

Wir wollen auch fernerhin in dieser Richtung unsere Tätigkeit entfalten, umsomehr, als ohne jede Beweisführung von einer Degeneration der böhmischen Gerste, namentlich mit Bezug auf den Stärkemehl- und Proteïngehalt, geschrieben worden ist. Wenn auch diese mit nichts begründete Aussage durch die angeführten und ausgeführten Gerste- und Malzanalysen vollends entkräftet erscheint, sollen doch diesbezügliche Arbeiten weitere Beweise über die heutige Qualität erbringen.

Außer dem Berichte Heft 8 sind im Jahre 1902 erschienen:

Heft 6 mit dem Inhalte: „Züchtung botanisch reiner Formen böhmischer Gerste auf Grund der erblichen Eigenschaften" von Josef Nolč. — Ueber den Einfluß der Haufenführung und Temperatur auf den Keimungsprozeß" (Referent Chodounský). — Ueber geschwefelte Malze. Von Johann Šatava.

Heft 7. „Ueber die Bedeutung der Spindel bei Wertschätzung des Hopfens den äußeren Eigenschaften nach", in welchen die Fortsetzung diesbezüglicher Studien des Vorstandes niedergelegt sind.

Den 15. und 16. Uebungskurs ($3^1/_2$monatlicher) besuchten 18 Herren und ist diese reichliche Beteiligung der beste Beweis der Zweckmäßigkeit solcher Kurse für praktische Bierbrauer.

Auf der ungewöhnlich stark beteiligten Generalversammlung des Vereines zur Erhaltung der Versuchsanstalt vom 16. Mai 1902 hat der Professor an der böhmischen Polytechnik Herr Karl Kruis einen höchst interessanten und belehrenden Vortrag (mit 90 Projektionen) „Ueber die Hefe" abgehalten. Der Vorstand behandelte die akute Frage: „Ueber die Qualität der böhmischen Gerste".

Die Generalversammlung hat auf Antrag des Direktoriums des Vereines beschlossen, eine künstlich ausgeführte Huldigungsadresse aus Anlaß der Jubiläumsfeier der 25jährigen Tätigkeit des dänischen Gelehrten Dr. E. Chr. Hansen zu fertigen. Dieser Adresse schlossen sich der Brauindustrieverein für das Königreich Böhmen, der Prager Brauherrenverein die I. öffentliche Brauschule in Prag an. Die kostbare

Adresse ist am Jubiläumstage durch den Vizepräsidenten Herrn Ottokar Zachar persönlich übergeben worden.

Mit höflichstem Dank gedenken wir der uns zugekommenen Unterstützungen, wie der Subvention von je 2000 *K* seitens des k. k. Ackerbauministeriums und des Landtages des Königreiches Böhmen, der Geschenke von je 200 *K* der Bürgerlichen Brauerei Prag-Holešovic und der Aktienbrauerei in Nusle bei Prag.

Franz Chodounský,
derzeit Vorstand.

Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag im Jahre 1902.

In der vom Adjunkten Herrn K. Andrlík geleiteten chemisch-technischen Abteilung wurden im Verlaufe der letzten Campagne chemische Untersuchungen über die bestehende übliche Diffusionsarbeit angestellt und insbesondere die Bewegung der anorganischen Bestandteile und der Stickstoffverbindungen des Rübensaftes verfolgt. Eine ähnliche Studie wurde auf zwei neuere Diffusionsverfahren, nämlich die heiße Diffusion Melichar-Černý und die kontinuirliche Preßdiffusion Hýroš-Rak ausgedehnt, um zu konstatieren, inwieweit die Resultate dieser Arbeitsweisen von den Ergebnissen der gewöhnlichen Diffusionsarbeit abweichen.

Im Vorjahre begonnene vergleichende Laboratoriumsversuche über die zweifache und dreifache Saturation wurden neuerdings in Angriff genommen, außerdem diesbezügliche Untersuchungen im großen in zwei Zuckerfabriken ausgeführt.

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde der Verarbeitung der Nachproduktenfüllmassen zugewendet und namentlich die Nymburger Arbeitsmethode Karlík-Czapikowski studiert; dieselbe wird unter Schwefelung der schwachgekalkten, verdünnten Syrupe, Filtration über ein neues Sandfilter Patent Breitfeld-Daněk und Verkochung in einem liegenden Vakuumapparate mit drehbarem Heizkörper ausgeführt.

Behufs Lösung der Frage über die Verdaulichkeit der in der Melasse enthaltenen Stickstoffverbindungen wurde das Verhalten des Betains im tierischen Organismus verfolgt. Zu

diesem Zwecke wurden Fütterungsversuche mit reinem Betain angestellt und dessen Veränderungen im Organismus von Fleisch- und Pflanzenfressern studiert.

Den Gegenstand anderer Untersuchungen bildeten vergleichende Düngungsversuche zur Rübe, mit welchen namentlich die Wirkung steigender Chilisalpetermengen auf die Rübenqualität konstatiert werden sollte.

Auch im vergangenen Jahre wurde verschiedenen organischen Rübenbestanteilen die Aufmerksamkeit zugewendet. Die im Vorjahre in großer Menge isolierte Amidosäure wurde als Glutaminsäure identifiziert. Unter Anwendung einer besonderen Darstellungsmethode kann gegenwärtig die Glutaminsäure als eines der zugänglichsten organischen Präparate bezeichnet werden. Eingehend wurde das Drehungsvermögen dieser Säure studiert und dessen Aenderungen in alkalischen und sauren Lösungen festgestellt.

Auch für die Darstellung von Betainchlorhydrat aus den nach Abscheidung der Glutaminsäure resultierenden Mutterlaugen wurde eine bequeme Methode ausgearbeitet.

Im Verlaufe der Untersuchungen über die Zersetzungsprodukte des Betains bei höheren Temperaturen und erhöhtem Drucke wurden als solche hauptsächlich Tetramethylammonium, Glykolsäure, etwas Trimethylamin und Kohlensäure konstatiert.

Schließlich wurden zahlreiche Anfragen beantwortet und verschiedene analytische Arbeiten ausgeführt.

Ueber Arbeiten im Gebiete der reinen Zuckerchemie, ausgeführt in der Abteilung des Dozenten Herrn E. Votoček, kann folgendes mitgeteilt werden.

Es wurde eine Methode vorgeschlagen, welche eine sehr bequeme Diagnose der Pentosen, Methylpentosen und Hexosen ermöglicht. Es hat sich nämlich gezeigt, daß in den Hydrazonen der verschiedenen Zuckerarten die Zuckerkomponente durch Destillation mit 12%iger Salzsäure eben so einfach bestimmt werden kann als mit dem entsprechenden freien Zucker. Hydrazone der Pentosen geben dabei ein mit Phloroglucin schwarz fällbares Destillat, jene der Methylpentosen ein Destillat, welches mit dem genannten Phenole einen zinnoberroten Niederschlag (Methylfurolphloroglucid) liefert; die aus Hexosehydrazonen erhaltenen Destillate bleiben nach Zusatz

von Phloroglucin ganz klar. Zum Nachweise des Methylfurols neben Furol und somit der Methylpentosen neben Pentosen, wurde mit Vorteil Resorcin angewendet, welches mit Methylfurol ein karminrotes Resorcid liefert, während das entsprechende Furolderivat grau ist und die Auffindung des Methylfurols nicht verhindert.

Ferner wurde die „Cellulose" der Zuckerrübe, d. h. der nach sukzessiver dauernder Behandlung von ausgelaugten Rübenschnitzeln mit Barytwasser und verdünnten Säuren verbleibende Rückstand einem eingehenden Studium unterzogen. Obwohl diese Arbeit nicht beendet ist, kann jetzt schon mitgeteilt werden, daß die betreffende „Cellulose" nicht zu den reinen Dextrocellulosen gehört, sondern allem Anscheine nach eine gemischte Galaktocellulose ist.

Gemeinschaftlich mit Dr. V. Veselý wurden die Pektinkörper der Ramiefaser untersucht und gefunden, daß sich dieselben durch Hydrolyse in viel Galaktose und eine Pentose, neben wenig Methylpentose überführen lassen, somit also Galaktan-, Pentosan- und Methylpentosangruppen enthalten.

Das schon früher begonnene Studium der in Convallaria majalis vorkommenden Zuckerarten wurde fortgesetzt.

Schließlich wurde die Einwirkung sekundärer aromatischer Hydrazine auf aldehydische Zuckerarten, respektive deren stickstoffhaltige Abkömmlinge studiert und dabei die überraschende Tatsache gefunden, daß, obwohl die Aldosen selbst nicht reagieren, dies sofort geschieht, sobald vorher eine Phenylhydrazingruppe in das Molekül eingeführt wurde. Aus Zuckerphenylhydrazonen erhält man durch Einwirkung von sekundären Hydrazinen, besonders Methylphenylhydrazin, leicht gemischte, primär-sekundäre Osazone. Selbstverständlich bilden sich bei Anwendung von primären Hydrazinen gemischte, diprimäre Osazone.

In der phytopathologischen Abteilung untersuchte Herr Dr. Fr. Bubák eingesendete kranke Rüben und erteilte den Zusendern die nötige Auskunft.

Mit einigen Pilzen, welche auf der Zuckerrübe erheblichen Schaden zu verursachen im stande sind, z. B. Cercospora beticola, Rhizoctonia violacea, Uromyces Betae, wurden Infektionsversuche vorgenommen.

Den Gegenstand einer weiteren Untersuchung bildete eine ungewöhnlich starke Infektion von mit Rüben angebauten Feldern bei Königstadtl durch Rhizoctonia violacea, wo große Ackerkomplexe eine Infektion von 20% der gesamten Zuckerrüben aufgewiesen haben.

Auch im verflossenen Jahre wurden Versuche über die Regeneration der Mutterrübe fortgesetzt, und zwar in Nymburg und in Ruzyn.

In der pflanzenphysiologischen Abteilung des Herrn Professors Dr. J. Stoklasa wurden die Versuche über die Atmung der Rübenwurzeln beendigt und bakteriologische Untersuchungen weiter geführt.

Zur Publikation wurden den Vereinsorganen bis zum heutigen Tage nachfolgende Arbeiten abgegeben:

Untersuchungen über die Filtration der Grünsyrupe (K. Andrlík).

Beobachtungen über einige Produkte, welche bei der Kjehldalisation verschiedener Zuckerfabriksprodukte entstehen (K. Andrlík).

Ueber Aminoammoniakwasser, gewonnen durch Destillation eingedickter Abfalllaugen von der Melassenentzuckerung (K. Andrlík).

Bakterielle Ammonisierung des Stickstoffes in Abfalllaugen aus der Melassenentzuckerung (K. Andrlík).

Ueber zweifache und dreifache Saturation (K. Andrlík).

Ueber Betain in physiologisch-chemischer Beziehung (K. Andrlík, Dr. A. Velich und V. Staněk).

Ueber die Zersetzungsprodukte des Betaines in der Wärme (V. Staněk).

Ueber das Verhalten einiger Ammoniumsalze der Amidosäuren in wässerigen Lösungen, eventuell bei Gegenwart von Zucker, in der Wärme (K. Andrlík).

Ueber die Zuckerkomponenten des Crocins und Pikrocrocins (J. Kastner).

Ueber die Zuckerkomponenten des Jalapins und anderer Pflanzenglykoside (E. Votoček).

Ueber Regeneration der Zuckerrübe, III. Mitteilung (Dr. F. Bubák).

Ueber eine ungewöhnlich starke, durch Rhizoctonia violacea verursachte Infektion der Zuckerrübe (Dr. F. Bubák).

Bakteriologische Untersuchung der Rübenhaarwurzeln (Dr. A. Velich).

Ueber die Verarbeitung der Grünsyrupe nach der Methode Karlík-Czapikowski (K. Andrlík und V. Staněk).

Der Vorstand:
Professor K. Preis.

Bericht über das Versuchswesen an der königlich böhmischen landwirtschaftlichen Akademie Tetschen-Liebwerd im Jahre 1902.

I. Tätigkeit der agrikulturchemischen Versuchsstation. (Vorstand Professor Dr. Josef Seissl.)

Das ziemlich reichliche Untersuchungsmaterial des bereits im Berichte des verflossenen Jahres erwähnten Kartoffelanbauversuches wurde heuer aufgearbeitet und somit diese Arbeit zum Abschlusse gebracht. Die hierbei gewonnenen Untersuchungsergebnisse sind niedergelegt in der Abhandlung, betitelt: „Ueber den Kali- und Phosphorsäuregehalt der Blattaschen verschieden stärkereicher Kartoffelsorten." Dieselbe erschien in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich, V. Jahrgang, Heft 6, Wien. Neu in Angriff genommen sind Arbeiten über Stoffrückwanderung in mehrjährigen Gewächsen; des weiteren ein Vegetationsversuch mit ein und derselben Pflanze in Böden, welche verschiedenen Gegenden der Gesamtmonarchie entstammen und bereits am hiesigen Laboratorium der Analyse unterzogen wurden.

Abgesehen von den vorhin erwähnten Untersuchungen und Arbeiten, welche ausschließlich wissenschaftliche Zwecke verfolgen, wurden auch die jeweils zur Untersuchung eingelangten Proben prompt erledigt. Diese erstreckten sich heuer hauptsächlich auf Dünge- und Futtermittel, wie Knochenmehle, Oelkuchen, Melassefuttermittel u. a. Es ist gewiß begrüßenswert, daß die Verwendung gerade der letzteren auch in Oesterreich in immer weitere Kreise dringt, umsomehr, nachdem ganz preiswürdige Marken im Handel geführt werden.

Auch ein angeblich goldhaltiger Sand gelangte zur Ueberprüfung: die Probe fiel negativ aus.

Ebenso wurden mehrere Gutachten abgegeben, so über eine Maschine zur Herstellung von Melasse-Futtermitteln seitens der Konsumenten; über die Möglichkeit der Verwendung der aus einer Sodawasserfabrik abfallenden schwefelsauren Magnesia zu landwirtschaftlichen Zwecken u. a.

Personalstand der agrikulturchemischen Versuchsstation der königl. böhm. landw. Akademie Tetschen-Liebwerd.

Vorstand: Professor Dr. Josef Seissl.
Assistent: Josef Neuber.
Ein Laborant.

II. Tätigkeit des landwirtschaftlichen Laboratoriums und des Versuchsfeldes.

(Vorstand Professor Emanuel Groß.)

Im landwirtschaftlichen Laboratorium wurde eine größere Anzahl mechanischer Bodenanalysen durchgeführt und wie alle Jahre, so auch in diesem ein reichhaltiges Kartoffelselektionsmaterial verarbeitet. Von mehreren Seiten gingen dem Laboratorium Samenproben zur Untersuchung zu und ferner hatten auch einige Landwirte Obstproben eingeschickt, bei welchen die richtigen pomologischen Namen bestimmt worden sind.

Eine weitere Tätigkeit des Laboratoriums bestand in der Feststellung der 1000 Korn- und Hektolitergewichte zahlreicher Getreidevarietäten, von welch letzteren auch in vielen Fällen Aehrenanalysen vorgenommen wurden.

Untersuchungen amerikanischer Apfelsendungen auf das Vorhandensein der San-José-Schildlaus wurden in 11 Fällen vorgenommen.

An Versuchen gelangten im Jahre 1901 bis 1902 folgende zur Durchführung:

1. Hafersortenversuch (Beginn).

2. Kartoffelsortenversuch mit 15 Neuzüchtungen von Heinrich Dolkowsky.

3. Kartoffeldüngungsversuch mit Kalium und Phosphorsäure (Abschluß).

4. Versuch, betreffend die Vererbungsfähigkeit des Stärkegehaltes der Kartoffel.

5. Düngungsversuch zu Milner-Hafer.

6. Gerstensortenversuch mit vier seltener angebauten Gerstensorten (Beginn).

7. Weizensortenversuch mit vier Winterweizensorten (Beginn).

8. Roggensortenversuch (Fortsetzung).

9. Anbauversuch mit Sommerweizen auf Böden verschiedener Herkunft (Fortsetzung).

10. Blumentopfversuch mit Hopfen.

11. Bodenimpfversuche zu amerikanischen Kuherbsen (Cow-pea).

12. Anbauversuch mit Phaseolus maxima.

Nutzpflanzen, die Spielarten eingerechnet, zählte der Versuchsgarten in diesem Jahre rund 250.

Wissenschaftliche Arbeiten und Veröffentlichungen des Professors Emanuel Groß:

1. „Landeinwärts durch Steiermark." „Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt", Wien, 1901.

2. „Ueber den Wert der Quitte als Unterlage für Birnen." „Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt", Wien, 1901.

3. „Züchtungsversuche mit Gerste, Selektion nach Korngewicht und Kraft der Mutterpflanze." Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich," Wien, 1901.

4. „Ergebnisse eines dreijährigen Anbauversuches mit Dolkowskischen Kartoffelsorten." Sonderabdruck aus „Fühlings landwirtschaftliche Zeitung," Stuttgart, 1902.

5. „Die amerikanische Kuherbse, Cow-pea (Vigna Catiang). — Anbau- und Bodenimpfversuche." Sonderabdruck aus „Oesterr.-Ungar. Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft," Wien, 1902.

6. „Die Johannis- und Stachelbeere und deren wirtschaftliche Bedeutung." Bericht über die Tätigkeit des Obst- und Gartenbauvereines für das deutsche Elbetal in Böhmen im Vereinsjahr 1901, Aussig 1902.

7. „Die Haselnuß, ihre Kultur und wirtschaftliche Bedeutung." Mit 37 Textabbildungen, 65 Seiten. Berlin, Paul Parey, 1902.

Von kurzen Aufsätzen wären zu nennen: Obsteinfuhr aus Amerika 1901. Zum Vernichtungskampf der Kaninchen. Beitrag zur Kenntnis der Winterfestigkeit der Weizensorten. Dr. Edler, Anbauversuche mit Winter- und Sommerweizensorten. Dr. Appel, Ueber das Einmieten von Kartoffeln. Citrus trifoliata.

Oeffentliche Vorträge.

Am 13. Oktober 1901: „Ueber Obstverwertung" im Obst- und Gartenbauverein für das deutsche Elbetal in Ploschkowitz.

Am 23. Februar 1902: „Die Johannis- und Stachelbeere und deren wirtschaftliche Bedeutung" in demselben Verein zu Sebusein.

Am 13. April 1902: „Ueber die Kultur der Haselnuß" in demselben Verein zu Boreslau.

Personalstand des landwirtschaftlichen Laboratoriums und des Versuchsfeldes der königl. böhm. landwirtschaftlichen Akademie Liebwerd.

Vorstand: Professor Emanuel Groß.
Assistent: Ignaz Gürtler.
Versuchsgärtner: Josef Wenzel.
Ein Laborant.

Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation für Flachsbau und Flachsbereitung in Trautenau in den Jahren 1901/2.

Erstattet vom Vorstande Dr. Ing.-Chem. Camill Hoffmeister.

Die Arbeiten der Versuchsstation lassen sich auch in diesem Jahre in drei große Hauptgruppen gliedern.

A. Wissenschaftliche Untersuchung aller den Flachs, seinen Anbau, seine Gewinnung und Verarbeitung berührenden Fragen und in erweitertem Sinne aller damit im Zusammenhange stehenden Produkte.

B. Chemisch-analytische und botanisch-mikroskopische Untersuchung aller zur Prüfung eingesandten Proben.

C. Fortlaufende meteorologische Beobachtungen an der mit der Anstalt in Verbindung stehenden meteorologischen Beobachtungsstation.

A. Wissenschaftliche Tätigkeit.

Wie alljährlich wurde auch in diesem Jahre das Hauptaugenmerk auf die Anlage eines Musterfeldes gelenkt. Im Anstaltsgarten wurden nur Versuche über den Einfluß der Flachsmüdigkeit auf die Flachspflanze angestellt. Kulturen in Wagnerschen Töpfen zwecks Infektion des Flachses mit Leinrost, um die Aetiologie dieses Pilzes festzustellen, führten leider bis jetzt zu keinem entscheidenden Resultat.

Zur Bestimmung einiger neuer Flachsunkräuter, aus einer sibirischen Säesaat stammend, wurden ebenfalls Topfkulturen angelegt.

I. Praktisch landwirtschaftlicher Teil.

Versuche im freien Felde im Jahre 1901.

In diesem Jahre wurde ein in unmittelbarer Nähe der Anstalt gelegenes Feld im ungefähren Ausmaße von 40 *a* bebaut. Dasselbe trug als Vorfrucht Roggen und war durch 7 Jahre flachsfrei. Es hatte eine vollkommen freie, beinahe ebene Lage, so daß weder eine Beeinflussung des Wachstums durch Schatten, noch ein Verschwemmen desselben zu fürchten war. Das Feld wurde am 17. Mai, nachdem es gehörig vorbereitet war, nach einem kurz vorher niedergegangenen Regen breitwürfig bebaut. Kurz darauf ging abermals ein sehr heftiger kurzer Regen nieder, wodurch die Saat teilweise eingeschlossen und in ihrer Entwicklung gestört wurde.

Die Versuche im freien Felde bezogen sich auf die Ermittlung folgender Punkte:

1. Wachstum und Ertrag verschiedener Leinsorten (4 Parzellen à 1 *a*);
2. Einwirkung verschiedener Düngemittel auf Stengel und Samenertrag (11 Parzellen à 1 *a*);
3. Eigenschaften eines aus einem sibirischen Saatgut gezogenen Flachses (1 Parzelle);
4. Eigenschaften der Spätflachse (3 Parzellen);
5. Untersuchungen über die Saatdichte (5 Parzellen).

Plan und Einteilung des Musterfeldes.

Das ein Ausmaß von zirka 40 *a* besitzende Musterfeld hatte eine nordwestliche Lage von der Anstalt und war in 21 Parzellen zu je 1 *a* abgeteilt, die durch Wege von 50 *cm* voneinander isoliert waren.

Seine Anlage ergibt sich am besten aus beifolgender Skizze (vgl. S. 493).

Die einzelnen Parzellen, deren Anlageplan eben durch die Skizze gegeben erscheint, dienten zur Feststellung der bereits erwähnten Punkte und waren diese Versuche wie folgt heuer auf folgende Parzellen verteilt:

1. Die Parzellen I, V, VII, VIII und XX wurden zum Anbau verschiedener Sorten von Leinsamen verwendet. Außerdem dienten auch die Parzellen I und V zu Studien über die Saatdichte, deren Einfluß auf Samen und Stengelertrag, auf

I Ungedüngt 2 *kg* Pernauer Leinsame J. Jacke & Co.	II Ungedüngt 1·8 *kg* Pernauer Leinsame	III Ungedüngt 1·5 *kg* Pernauer Leinsame	IV Ungedüngt 1 *kg* Pernauer Leinsame	V Ungedüngt 2 *kg* Steppen- saat	VI Ungedüngt 1 *kg* Steppen- saat	VII Ungedüngt 2 *kg* Rigaer Kronsäesaat
VIII Thomasschlacke 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	IX Kainit 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	X Thomasschlacke 2 *kg* Chilisalpeter 1 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XI Thomasschlacke 2 *kg* Kainit 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XII Thomasschlacke 2 *kg* Schwefelsaures Ammon 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XVIII Kainit 2 *kg* Schwefelsaures Ammon 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XIV Schwefelsaures Ammon 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame
XV Kainit 2 *kg* Chilisalpeter 1 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XVI Thomasschlacke 2 *kg* Schwefelsaures Ammon 2 *kg* Kainit 2 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XIII Chilisalpeter 1 *kg* 2 *kg* Pernauer Leinsame	XVIII Ungedüngt 2 *kg* Rosenlein 1900er Ernte	XIX Spätflachs 2 *kg* Pernauer- Leinsame	XX Spätsaat 2 *kg* Sibirischer Leinsame, fein geputzt	XXI Spätherbst 2 *kg* Rosenlein 1899er Ernte

Verzweigung und Lagern der Pflanzen. Ferner wurden auch die Parzellen XVIII und XX zum Studium der Eigenschaften unseres einheimischen aus Rosenlein gezogenen Flachses verwendet.

2. Parzellen VIII bis inklusive XVII dienten zum Studium des Einflusses der verschiedenen gebräuchlichen Düngemittel auf die Entwicklung der Pflanze, ihrer Faser und ihren Samenertrag. Die einzelnen Parzellen erhielten nachfolgende Düngung:

Parzelle VIII. Thomasschlacke 2·00 *kg*,
Parzelle IX. Kainit 2·00 *kg*,
Parzelle X. Thomasschlacke 2·00 *kg*, Chilisalpeter 1·00 *kg*,
Parzelle XI. Thomasschlacke 2·00 *kg*, Kainit 2·00 *kg*,
Parzelle XII. Thomasschlacke 2·00 *kg*, Schwefelsaures Ammon 1·00 *kg*,
Parzelle XIII. Kainit 2·00 *kg*, Schwefelsaures Ammon 1·00 *kg*,
Parzelle XIV. Schwefelsaures Ammon 1·00 *kg*,
Parzelle XV. Kainit 2·00 *kg*, Chilisalpeter 1·00 *kg*,
Parzelle XVI. Thomasschlacke 2·00 *kg*, Schwefelsaures Ammon 1·00 *kg*, Kainit 2·00 *kg*,
Parzelle XVII. Chilisalpeter 1·00 *kg*.

Zur Aussaat wurde für die Parzellen I bis VI, ferner VIII bis XVII und XIX ausschließlich Original Pernauer Leinsamen russischer Provenienz verwendet, der durch die Zentralvermittlungsstelle des hiesigen Leinenverbandes bezogen wurde.

3. Die Parzellen XVIII und XX dienten zum Studium unserer einheimischen Flächse und wurde hierzu ausschließlich selbst gezogener Leinsame vorjähriger Ernte verwendet.

4. Zu den Versuchen über Saatdichte und die Eigenschaften der Spätflächse wurden die Parzellen I bis IV inklusive, ferner XIX, XX und XXI verwendet; dieselben dienten auch gleichzeitig zu Untersuchungen über das Lagern der Pflanzen.

Die Flächse wurden mit Ausnahme der Spätflächse auf den Parzellen XIX bis XXI inklusive alle im gelbreifen Zustande gerauft, abgeriffelt und zur Röste, die teilweise als Wasser-, teilweise als Tauröste durchgeführt wurde, gegeben. Die Ernte der Spätflächse erfolgte 4 Wochen später.

Anbau des Feldes und seine Bodenverhältnisse.

Gegenüber dem Vorjahre war die Anbauzeit 1901 sehr günstig, so daß bereits am 17. Mai mit dem Anbau des Feldes begonnen werden konnte, während die Spätflächse anfangs Juni zur Saat gelangten.

Das vollkommen vorbereitete Feld, das eine schwache Neigung nach Nord-Nordwest zeigte, wurde, wie schon erwähnt, nachmittags am 17. Mai bei klarem Wetter und mäßigem Nord-Westwind breitwürfig bebaut.

Der Boden selbst war ein sehr guter fetter Lehmboden, seine chemische Zusammensetzung wich nur unwesentlich von der der früheren Jahre ab.[1]) Seine Lage war gegen ein starkes Verschwemmen vollkommen geschützt. Das Feld ist vollkommen frei gelegen, unbeschattet und war daher der stärksten Mittagssonne ausgesetzt.

Vorbereitung des Bodens und seine Düngung.

Nachdem der Boden wiederholt gepflügt und geeggt war, erhielt er kurz vor der Aussaat am Vormittage seine Düngung. Dieselbe wurde nach dem Ausstreuen eingeeggt, worauf dann am Nachmittage die Saat erfolgte. Der Chilisalpeter als Kopfdünger kam zirka nach 3 Wochen auf das Feld.

Die Düngemittel, die zur Düngung Verwendung fanden wurden von der hiesigen Ackerbauschule geliefert. Sie zeigten folgende Zusammensetzung:

Düngemittel	Phosphorsäure wasserlöslich	Phosphorsäure bodenlöslich	Feuchtigkeit	Natriumnitrat	Kaliumchlorid	Natriumchlorid	Ammoniak	Stickstoff	Kali als K_2O ger.	Chlor	Kalk CaO	Bezugsquelle
	Prozent											
Chilisalpeter	—	—	1·86	94·08	0·64	1·52	—	—	—	—	—	Salpeter-Delegation, Berlin
Schwefelsaures Ammon	—	—	—	—	—	—	24·0	19·8	—	—	—	Ammoniakgesellschaft Bochum
Kainit	—	—	—	—	—	—	—	—	12·76	91·21	—	Leopoldshall
Thomasschlacke	—	17·0	—	—	—	—	—	—	—	—	40·0	Böhm. Thomaswerke
Knochenmehl	12·5	19·2	—	—	—	—	3·8	—	—	—	—	Marsano Prag

[1]) Vgl. Tätigkeitsbericht 1898 d. Zeitschr., Heft 3.

Verwendete Leinsorten.

Zur Aussaat auf den Parzellen I bis IV inklusive, ferner VIII bis XVII inklusive und XIX wurde ausschließlich Original Pernauer Leinsame vorjähriger Ernte im Wege der „Zentralvermittlungsstelle für den Import russischer Säesaat in Trautenau" bezogen, während uns der nötige Steppenlein und die Sibirische Saat durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Ignaz Ettrich aus Oberaltstadt überlassen wurde.

Der Rosenlein entstammte unserer eigenen Ernte, während der zum Anbau der Parzelle VII nötige Rigaer Lein von der hierortigen Ackerbauschule geliefert wurde.

Die Güte und Reinheit der verwendeten Samensorten ist aus folgender analytischer Zusammenstellung ersichtlich:

	Untersucht auf	Pernauer Leinsame	Sibirischer Leinsame	Steppensaat	Rigaer Kronsäesaat	Rosenlein
	Reinheit in %	99·507	99·156	98·633	98·707	94·498
	Keimfähigkeit %	98·00	94·50	98·00	93·50	96·50
	Keimenergie %	93·25	50·25	86·75	72·75	84·25
	Gebrauchswert %	97·51	93·696	96·060	92·291	91·19
	1000 Körner wiegen	4·302 *g*	4·2950 *g*	4·4350 *g*	4·0810 *g*	4·4070 *g*
	1 *kg* enthält Körner	232.407	233.089	225.479	245.038	226.911
Zahl der Unkräuter pro 1 *kg* Saat	Lolium linicola Sond.	333	133	—	333	100
	Polygonum lapathifolium L.	300	566	166	233	33
	Chenopodium album L.	—	—	266	—	—
	Spergula arvensis L.	—	33	266	100	66
	Centaurea Cyanus L.	—	—	—	33	33
	Sinapis arvensis L.	—	—	100	100	—
	Camelina dentata Prs.	—	33	33	—	300
	Secale cereale L.	—	—	33	—	33
	Setaria viridis L.	—	—	33	—	—

Beobachtungen während der Vegetationsperiode.

Im Jahre 1901 folgte auf ein ziemlich feuchtes Frühjahr ein verhältnismäßig sehr trockener Sommer, dessen Wirkung auf die noch junge Saat nicht ausblieb. Der Same ging infolge der starken Hitze und der damit verbundenen trockenen

Witterung nur langsam und schlecht auf. Der Aufgang konnte erst vielleicht nach 10 Tagen konstatiert werden. Diese schlechte Keimung im Verein mit der der starken Austrocknung günstigen Lage brachte es mit sich, daß die Flächse im allgemeinen zurückgeblieben sind, was auch den schlechten Samenertrag und die geringe Keimenergie dieses Samens erklärt. Der Stand der Saat war ein teilweise dürftiger; an einzelnen Pflanzen war Thrips zu konstatieren. Leinrost fand sich nicht vor. Die Pflanzen kamen infolge der anhaltenden Dürre des Juni und Juli erst spät, und zwar Anfang August zur Blüte. Ihre durchschnittliche Länge betrug diesmal nur 60 bis 80 *cm*. Ein Lagern war erst gegen Ende der Vegetation infolge eines starken Gewitterregens zu bemerken und auch da nur in einem geringen Umfange, besonders war das Lagern auf den dichter besäeten Parzellen sichtbar. Die meisten Pflanzen erholten sich jedoch sehr bald. Auch heuer zeigten die Kainitflächse das schönste Aussehen und waren schon von weitem infolge ihrer intensiveren Farbe zu erkennen. Der Einfluß des Kainits scheint sich vornehmlich auf die Faser zu beziehen, indem die Kainitflächse verhältnismäßig die meiste Faserausbeute ergaben, während Thomasschlacke und Chilisalpeter auch gleichzeitig den Samenertrag etwas zu erhöhen scheinen.

Die Versuche über die Saatdichte bestätigten auch in diesem Jahre die schon im letzten Berichte[1]) gemachten Erfahrungen; eine dichtere Saat begünstigt das Lagern, erschwert die Aufrichtung der Pflanzen, übt jedoch auf die Stengellänge und -Stärke einen günstigen Einfluß aus, der Flachs wurde im allgemeinen feiner, dünner.

Anfang September konnte die Ernte erfolgen und wurden die Pflanzen im gelbreifen Zustande gerauft, gekappelt und hierauf, nachdem sie zirka 8 Tage am Felde ausgetrocknet, direkt abgeriffelt und dann der Wasserröste unterworfen.

Ausarbeitung der Flächse.

Die auf dem Felde vollkommen ausgetrockneten Flächse wurden, nachdem sie abgeriffelt waren, zu Bündeln vereinigt und unter genauer Bezeichnung der einzelnen Parzellen der Wasserröste unterworfen.

---

[1]) Vgl. Tätigkeitsbericht pro 1900.

Die Röste selbst wurde in einem nahe der Anstalt gelegenen Wassertümpel, der durch einen Wiesenbach gespeist wurde, durchgeführt. Gleichzeitig wurde ungefähr 1 *q* Flachs eingeröstet.

Nach 3 bis 5 Tagen konnte bereits ein Beginn der Röste konstatiert werden, das Wasser ursprünglich klar, nahm allmählich eine grau-grünlich-gelbe Färbung an. Allenthalben begannen Gasblasen besonders an warmen Tagen aufzusteigen, ein direkter Geruch war nicht zu konstatieren, wahrscheinlich infolge der vollkommen freien Lage der Röstgrube. Die sich entwickelnden Gase bestanden der Hauptmenge nach aus Kohlensäure, Sumpfgas und Wasserstoff. In dem Maße als die Röste ihren Fortgang nahm, stieg die Temperatur konstant und erreichte nach zirka 14 bis 20 Tagen ihr Maximum von + 18° C. gegenüber der Lufttemperatur von zirka + 12° C. Von da an nahm die Temperatur stetig ab, das Wasser klärte sich wieder, die Gasentwicklung hörte auf. Nach ungefähr 4 Wochen war der Flachs fertig geröstet und wurde derselbe, nach dem er zuvor noch einige Tage am Felde getrocknet, direkt der Verarbeitung zugeführt.

Die Ergebnisse der Ausarbeitung des Flachses, sowie sein Samen- und Stengelertrag mögen in folgender Zusammenstellung nachgesehen werden. (Siehe S. 499 und 500).

Musterfeldversuche des Jahres 1902.

Im Jahre 1902 wurde ein in der Nähe der Ackerbauschulwirtschaft gelegenes Feld, das als Vorfrucht Futterrüben trug, ausgewählt. Das Ausmaß des Feldes betrug zirka 10 *a*; dasselbe wurde in 32 Parzellen zu je $^1/_4$ *a* zerteilt; jede Parzelle war von ihren Nachbarparzellen durch Wege von 50 *cm* getrennt.

Die Versuche erstreckten sich auf die Ermittlung nachfolgender Punkte.

1. Einfluß der verschiedenen Düngemittel auf den Flachs (Parzelle I bis XI inklusive);

2. Einfluß des absoluten Samengewichtes auf Stengel- und Samenertrag, d. i. also auf die Gesamtpflanze selbst (Parzelle XII);

3. Eigenschaften der Spätflachse (Parzelle XIII bis XV inklusive);

Parzellen (Bezeichnung der Samensorte)	Aussaatmenge in *kg* pro 1 *a*	Düngung	Ertrag: Flachs mit Knoten	Ertrag: Leinsamen	Ertrag: Abgeriffelter Flachs	Ertrag: Gerösteter Flachs	Ertrag: Geschwungener Flachs
	Kilogramm pro Parzelle à 1 *a*						
Parzelle I. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	—	13	1·5	10·5	8	1·5
Parzelle II. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	1·8	—	12	1·25	9·5	8	1·5
Parzelle III. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	1·5	—	11·5	1·25	9	7·5	1·25
Parzelle IV. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	1	—	8	0·75	6	5	1
Parzelle V. Russische Steppensaat	2	—	18	2	14	11	2
Parzelle VI. Russische Steppensaat	1	—	14	1·25	10	7	2·5
Parzelle VII. Rigaer Kronsäeleinsaat	2	—	14·5	1·5	10·5	8·5	2
Parzelle VIII. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Thomasschlacke 2	14·5	1·25	11·5	8	2
Parzelle IX. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Kainit 2	12·5	1·5	10	8·5	2
Parzelle X. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Thomasschlacke 2 Chilisalpet. 1	17	2	13·5	11·5	2

Parzellen (Bezeichnung der Samensorte)	Aussaatmenge in kg pro 1 a	Düngung	Ertrag				
			Flachs mit Knoten	Leinsamen	Abgeriffelter Flachs	Gerösteter Flachs	Geschwungener Flachs
			Kilogramm pro Parzelle à 1 a				
Parzelle XI. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Thomasschlacke 2 Kainit 2	16	1·75	12·5	10	2·5
Parzelle XII. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Thomasschlacke 2 Ammonsulf. 2	15	1·25	12	10·5	2
Parzelle XIII. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Kainit 2 Ammonsulfat 2	17	2	13	11	2·5
Parzelle XIV. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Ammonsulfat 2	10	1·25	8	6	1
Parzelle XV. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Kainit 2 Chilisalpet. 1	14·5	1·5	11·5	10	2
Parzelle XVI. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Kainit 2 Thomasschlacke 2 Ammonsulf. 2	11	1	8	6	1·25
Parzelle XVII. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	Chilisalpeter 1	12	1·5	9 5	8	1·75
Parzelle XVIII. Rosenlein 1900	2	—	14	1·75	11	9	2
Parzelle XIX. Original Pernauer Kronsäeleinsaat von J. Jacke & Co.	2	—	14·5	1·5	11	9·5	2
Parzelle XX. Sibirischer Leinsame	2	—	14	1·5	11 5	9	1·75
Parzelle XXI. Rosenlein 1899	2	—	13·5	1·75	10	9·25	2

4. Einfluß der Saatdichte auf die Eigenschaften des Flachses (Parzelle XVI bis XIX inklusive);

5. Eigenschaften eines Rosenleins, 1. Nachsaat von Sibirischem Flachs (Parzelle XX inklusive);

6. Einfluß der Leinsamensorte auf die Eigenschaften des Flachses (Parzelle XXI bis XXII, ferner Parzelle XIV als Spätflachs und XXVIII bis XXIX inklusive);

7. Versuche der Hederichvernichtung durch Besprengen mit Eisenvitriolbrühe (Parzelle XXIII), Kochsalzbrühe (Parzelle XXIV), Kainitbrühe (Parzelle XXV) und konzentrierter Kalibrühe (Parzelle XXVI);

8. Einfluß verschiedenen Alters und verschieden trockener Lagerung auf den Leinsamen (Parzelle XXVII bis XXIX inklusive).

9. Einfluß der Saattiefe auf die Entwicklung der Leinpflanze (Parzelle XXX bis XXXII inklusive).

Die Anordnung der Musterfelder ergibt die nachstehende Skizze. (Siehe S. 502.)

Anbau des Feldes und seine Bodenverhältnisse.

Das Jahr 1902 war für den Anbau sehr günstig. Der Anbau des Flachses konnte daher in diesem Jahre bereits am 6. Mai erfolgen, während die Spätfläehse am 21. Mai zur Aussaat gelangten.

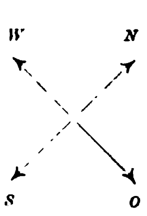
Infolge der anfänglich günstigen Witterung einerseits und der günstigen Lage des Feldes anderseits war der Aufgang der Saat bereits nach 4 Tagen wahrzunehmen. Der Anbau erfolgte, nachdem kurz vorher ein Regen niedergegangen war, breitwürfig. Kurz nach der Saat ging ebenfalls ein feiner Regen nieder.

Der Boden war ähnlich dem des Vorjahres ein guter Lehmboden, nur war er infolge der geschützten Lage des Feldes weniger der Austrocknung ausgesetzt. Ein Verschwemmen des Feldes war einerseits infolge seiner geschützten Lage und anderseits infolge seiner völligen Ebenheit auch nicht zu befürchten.

Verwendete Düngemittel.

Die zur Düngung der Parzellen I bis XI inklusive verwendeten Düngemittel wurden dem gehörig durchpflügten und geeggten Boden unmittelbar vor der Aussaat durch Ausstreuen

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0·65 *kg* Pernauer 0·5 *kg* Thomasschlacke	0·65 *kg* Pernauer 0·5 *kg* Kainit	0·65 *kg* Pernauer 0·5 *kg* konzentriertes Kali	0·65 *kg* Pernauer 0·5 *kg* Thomasschlacke 0·5 *kg* Kainit	0·65 *kg* Pernauer 0·25 *kg* Chilisalpeter	0·65 *kg* Pern. 0·5 *kg* Thomasmehl 0·25 *kg* Chilisalpeter	0·65 *kg* Pern. 0·5 *kg* Kainit 0·25 *kg* Chilisalpeter	0·65 *kg* Pern. 0·5 *kg* Thomasmehl 0·5 *kg* konz. Kali 0·25 *kg* Chilisal
IX 0·65 *kg* Pern. 0·5 *kg* Thomasmehl 0·5 *kg* konz. Kali 1·5 *kg* Ammons.	**X** 0·65 *kg* Pernauer 0·5 *kg* Ammonsulfat	**XI** 0·65 *kg* Pern. 0·5 *kg* Thomasmehl 0·5 *kg* Kainit 0·5 *kg* Ammons.	**XII** 0·1 *kg* Forster Rosenlein kleine Körner **XIII** 0·1 *kg* Forster Rosenlein große Körner	**XIV** 0·65 *kg* Rosenlein ungeputzt	**XV** 0·1 *kg* Revaler Leinsaat **XVI** 0·1 *kg* Axamer Leinsaat	**XVII** 0·65 *kg* Pernauer Spätflachs	**XVIII** 0·7 *kg* Pernauer Leinsame
XIX 0 62 *kg* Pernauer Leinsame	**XX** 0·5 *kg* Pernauer Leinsame	**XXI** 0·45 *kg* Pernauer Leinsame	**XXII** 0·65 *kg* Rosenlein Nachsaat von Sibirischem Flachs	**XXIII** 0·65 *kg* Pernauer Leinsame	**XXIV** 0·65 *kg* Rigaer Kronsäeleinsaat	**XXV** 0·65 *kg* Pernauer 0 05 *kg* Hederich	**XXVI** 0·65 *kg* Pernauer 0·05 *kg* Hederich
XXVII 0·65 *kg* Pernauer 0·05 *kg* Hederich	**XXVIII** 0·65 *kg* Pernauer 0·05 *kg* Hederich	**XXIX** 0·65 *kg* Umhausener 1895 am Boden gelagert	**XXX** 0·65 *kg* Umhausener 1895 im Keller gelagert	**XXXI** 0·65 *kg* Umhausener 1895 im Laboratorium gelagert	**XXXII** 0·65 *kg* Pernauer 3 *cm* tief gesäet	**XXXIII** 0·65 *kg* Pernauer 2 *cm* tief gesäet	**XXXIV** 0·65 *kg* Pernauer 1 *cm* tief gesäet



und nachheriges Eineggen und Walzen beigebracht. Der Chilisalpeter kam als Kopfdünger entsprechend später auf das Feld.

Die zur Verwendung gelangten Düngemittel wurden wieder durch die hiesige Acker- und Flachsbauschule bezogen und hatten nachstehende chemische Zusammensetzung:

Düngemittel	Phosphorsäure wasserlöslich	Phosphorsäure bodenlöslich	Wassergehalt	Stickstoff	Natriumoxyd	Kaliumoxyd	Magnesiumoxyd	Calciumoxyd	Schwefelsäure	Chlor	Ammoniak	Bezugsquelle
	Prozent											
Thomasschlacke	—	20·8	—	—	—	—	—	43·15	—	—	—	Böhmische Thomaswerke
Chilisalpeter	—	—	2·6	15·3	35·1	—	—	—	—	—	—	Salpeter-Delegation, Berlin
Schwefelsaures Ammon	—	—	—	20·7	—	—	—	—	—	—	25 1	Ammoniakgesellschaft Bochum
konzentr. Kali	—	—	—	—	—	40·0	—	—	—	—	—	Staßfurt
Kainit	—	—	20·8	—	—	15·0	18·5	—	34·6	12·9	—	Leopoldshall

Verwendete Leinsamensorten.

Für den Anbau der Parzellen I bis XI inklusive, ferner der Parzellen XV bis XIX inklusive, XXI, XXIII bis XXVI inklusive und der Parzellen XXX bis XXXII inklusive wurde ausschließlich „Original Pernauer Leinsaat" verwendet, die von der hiesigen Zentralvermittlungsstelle bezogen wurde.

Zum Anbau der Parzelle XII wurde ein uns freundlichst vom Herrn J. A. Kluge in Oberaltstadt überlassener Rosenlein vorjähriger Ernte, nachdem derselbe durch Zentrifugieren in seine größten und kleinsten Körner geschieden worden war, verwendet. Das Gewicht von 1000 Körnern ergab hierbei für die großen Körner zirka 4·925 g, für die kleinen Körner zirka 4·2020 *g*. Ihre Keimfähigkeit betrug 95%.

Der zum Anbau der Parzelle XIV verwendete Revaler und Axamersame entstammte unserer eigenen Sammlung, ebenso der zu den Parzellen XVII bis XIX inklusive verwendete Umhausener Leinsame.

Auf Parzelle XX wurde Rosenlein unserer eigenen vorjährigen Ernte gebaut, während der auf Parzelle XXII verwendete Same einer Mustersendung entstammte.

Der Wert der verwendeten Samensorten ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

Untersucht auf		Pernauer Leinsame	Revaler Leinsame	Axamer Leinsame	Umbausener Leinsame	Rosenlein nach Pernauer	Forster Rosenlein	Rosenlein nach Sibirischem
Reinheit in %		69·239	99·128	98·251	96·253	98·352	98·820	98·932
Keimfähigkeit in %		97·00	96·50	96 25	40·75	96·25	96·50	95·50
Keimenergie in %		97·25	46·77	89·25	5·125	85·75	42·50	86·25
Gebrauchswert in %		96·26	95·65	94·57	39·22	94·66	95·36	94·48
1000 Körner wiegen		4·3065 *g*	4·1325 *g*	4·3258 *g*	4·4873 *g*	4·5821 *g*	4·5250 *g*	4·62878 *g*
1 *kg* enthält Körner		232.207	241.984	231.402	222.851	218.240	220.994	216.065
Zahl der Unkräuter pro 1 *kg* Saat	Lolium linicola Sond.	566	33	66	300	300	1733	200
	Polygonum lapathifolium L.	266	200	33	66	66	200	200
	Chenopodium album L.	—	—	—	83	—	—	33
	Spergula arvensis L.	—	—	33	—	33	—	—
	Centaurea Cyanus L.	33	66	66	—	33	33	—
	Sinapis arvensis L.	—	—	—	—	—	—	
	Camelina dentata Prs.	33	—	66	33	33	—	66
	Hordeum vulgare L.	—	33	—	—	—	—	
	Galeopsis Tetratrit L.	—	—	33	—	—	—	33
	Panicum miliaceum L.	—	—	—	33	—	—	—
	Scleranthus annuus L.	—	—	—	—		33	—
	Setaria viridis L.	—	—	—	—	—	—	33

Beobachtungen während der Vegetationsperiode.

Infolge der verhältnismäßig günstigen Witterung des Jahres 1902 wuchsen die Pflanzen rasch heran. Bereits Mitte Juli war das Feld in vollster Blüte. Scharf hoben sich die mit Ammoniak und Kainit gedüngten Flächse von den übrigen ab. Erst gegen Ende der Vegetation trat infolge ungünstiger Witterung ein Rückgang der anfangs so schön gewachsenen Flächse ein. Der Eintritt von Spätfrösten jedoch hinderte die anfangs so schöne und normale Entwicklung des Flachses. Durch die starken Regengüsse erfolgte namentlich auf den dichter gesäeten Parzellen ein Lagern, die Pflanzen erholten sich nicht mehr und mußten frühzeitig im grünreifen Zustande geerntet werden. Als Folge dieser so schlechten Ernte war zunächst eine sehr mindere Qualität des geernteten Rosenleins. Ueberdies trat auch heuer der Thrips in ziemlich großer Menge auf, wodurch die Samenernte sehr beeinflußt wurde, übrigens eine Erscheinung, die nicht nur auf dem Versuchsfelde, sondern allgemein in allen flachsbauenden Gebieten zu beobachten war. Hierdurch kam in erster Linie die Teuerung und zweitens auch die schlechte Qualität der Samen in bezug auf ihre Keimfähigkeit zur Erklärung. Die Samen der Versuchsfläche hatten nur eine Keimfähigkeit von etwa 80%, und eine Energie von 45 bis 50%; auch ihr Oelgehalt war ein verhältnismäßig niederer und schwankte derselbe zwischen 28 bis 33%. Ueber die Natur und Qualität der geernteten Flächse kann noch nichts Näheres mitgeteilt werden und muß dies einer späteren Publikation vorbehalten bleiben.

Versuche im Anstaltsgarten.

Im Anstaltsgarten wurden auch in den beiden letzten Jahren nur Versuche über den Einfluß der Flachsmüdigkeit auf Samen und Stengelertrag der Flachspflanze angestellt. Es wurde wieder das schon im Jahre 1901 bebaute Feld dazu verwendet. Dasselbe wurde kurz vor der Saat ohne jede weitere Vorbereitung einmal aufgelockert und darauf direkt breitwürfig besäet.

Es wurde in vier Parzellen abgeteilt und folgendermaßen besäet.

Parzelle I. Ausmaß zirka 0·6 *a*. Aussaat 1·2 *kg* Original Kronsaeleinsaat.

Parzelle II. Ausmaß zirka 0·6 *a*. Aussaat 1·2 *kg* Rosenlein 1900, erste Absaat von Pernauer.

Parzelle III. Ausmaß zirka 0·6 *a*. Aussaat 1·2 *kg* Umhausener Originalsaat.

Parzelle IV. Ausmaß zirka 0·7 *a*. Aussaat 0·1 *kg* Müder Leinsame; Absaat von Original Pernauer. Gezogen auf einem 7 Jahre müden Felde.

Die Zusammensetzung des Bodens wies gegen die im Berichte 1900 gegebene Analyse keinen wesentlichen Unterschied auf. Wohl scheint der Phosphorsäuregehalt noch ein wenig zurückgegangen zu sein, jedoch nur innerhalb ganz minimaler Grenzen und schreibe ich dies eher örtlicher Variationen zu. Sämtliche ausgesäeten Samen verhielten sich völlig analog und konnte bei keiner Sorte irgend ein Unterschied wahrgenommen werden. Wohl zeigte sich jedoch bei einer Aussaat des von müden Pflanzen gezogenen Samens auf normalem Boden ein wesentlicher Unterschied. Die Pflanzen wurden trotz der Kleinheit und geringen Schwere des Samens zusehens kräftiger und ist zu erwarten, daß bei Wiederholung dieser Versuche endlich wieder ganz normaler und kräftiger Flachs auf diese Art erhalten werden kann. Dieser Versuch zeigt uns gleichzeitig, daß die Ursache der Flachsmüdigkeit wohl nur im Boden selbst zu suchen sein dürfte, wenn es auch noch nicht gelungen ist, die direkte Ursache zu erforschen.

Die Versuche im Jahre 1902 wurden im wesentlichen ganz analog durchgeführt, um mehr Material für die Untersuchung zu gewinnen. Sie führten bis heute noch zu keinem nennenswerten Resultat.

Der Aufgang der Saat war vollkommen normal und erst gegen Ende der Vegetationsperiode traten die charakteristischen Müdigkeitserscheinungen auf. Dieses im Verein mit der beinahe vollkommen unveränderten chemischen Zusammensetzung des Bodens läßt wohl als wahrscheinlichste Ursache ähnliche Verhältnisse wie bei den Leguminosen vermuten, wenn es mir auch bisher noch nicht gelungen ist, irgend ein spezifisches Bakterium aus dem Boden zu züchten.

Dies wurde beinahe zur Gewißheit durch die im Laboratorium ausgeführten Versuche.

Laboratoriumstätigkeit.

a) Botanische Untersuchungen.

Wurden Gefäße, die mit müdem Boden gefüllt waren, sterilisiert und hierauf unter Ausschluß einer jeden Infektion mit Flachs bebaut, so zeigte derselbe völlig das Verhalten von müdem Flachs, ebenso verhielten sich Pflanzen, die in sterilem normalen Boden gezogen wurden, während Pflanzen, die auf einem sterilen Boden gezogen, nachdem derselbe mit ungefähr der Hälfte seines Gewichtes mit normalem Boden unter Ausschluß von Infektion gemischt worden war, vollkommen das Wachstum normaler Pflanzen zeigten. Anderseits war es nicht möglich, beim Mischen von sterilem normalen Boden mit nicht sterilem müden Boden normalen Flachs zu erzielen.

Die bereits im Jahre 1901 begonnenen Versuche über die Flachsröste führten bis heute noch zu keinem Resultat. Bei beiden Röstarten, sowohl bei der Tau- als auch der Wasserröste gelang es sehr leicht, Bakterien, die scheinbar der Heubazillengruppe angehören, zu isolieren, welche allem Anscheine nach an der Röste beteiligt sind, es gelang mir jedoch bisher noch nicht, Rösten in Reinkulturen mit diesen Bakterien durchzuführen, obzwar diese Bakterien Pectinstoffe intensiv vergärten.

In vollkommen sterilisierten Wasserrösten brachten wohl diese Bakterien eine schwache Gärung hervor, dieselbe ging jedoch nur langsam vor sich und war das so erhaltene Produkt, der Flachs, eben nur angeröstet, während so geimpfte Kulturen mit der geringsten Menge einer nicht sterilen Flachsröstflüssigkeit geimpft, sofort in intensive Gärung übergingen und der Bast in kürzester Zeit sich vom Holzteil ablöste.

Auch die Versuche, die Aetiologie des Flachsrostes festzustellen, schlugen bisher fehl. Wenn man Flachs mit den Teleutosporen, wie solche häufig im russischen Saatgut gefunden werden, infiziert, so wachsen dieselben wohl aus, die Pflanze bleibt in ihrem Wachstum gegenüber der normalen Pflanze zurück, die Blätter bedecken sich namentlich bei Kultur in feuchtem Raume mit einem weißen Schimmelüberzug. Dieser besteht aus lauter keulenförmigen Gebilden, wie solche sich auch bei direktem Wachstume der Teleutosporen im feuchten

Raume bilden. Hier hörte dann die Weiterentwicklung auf, ohne daß es bis jetzt gelungen wäre, ein weiteres Wachstum dieser eigenartigen Gebilde zu beobachten.

Endlich wurde auch in diesen Jahren mit den Studien über die Entwicklung der Leinfaser von ihren ersten Anfängen begonnen. Die Veröffentlichung der diesbezüglichen Untersuchung, die noch nicht völlig abgeschlossen ist, wird an einem anderen Orte erfolgen.

b) Chemische Untersuchungen.

Diese erstreckten sich zunächst auf die Beendigung der schon im Jahre 1901 begonnenen analytischen Untersuchung über das Flachswachs und wurde diese fertig gestellt. Die diesbezügliche Publikation erfolgte als „vorläufige Mitteilung" in der Verbandzeitschrift „Flachs und Leinen" Nr. 101; eine ausführliche Mitteilung soll später erfolgen.[1])

Es sei mir gestattet, hier nochmals die wesentlichsten Ergebnisse dieser Arbeit wiederzugeben. — Das durch Extraktion mit einem Fettlösungsmittel erhaltene grünlich-gelbe Wachs besteht der Hauptmenge nach (zirka 80 Prozent der Gesamtmasse) aus unverseifbaren Kohlenwasserstoffen, während der übrige Teil teils aus freien Fettsäuren, teils aus ihren Cerylestern besteht. Nachstehende Uebersicht ergibt am besten die Zusammensetzung dieser Substanz.

I. Unverseifbarer Rückstand:

Hauptmenge Ceresin, in geringen Mengen noch Cerylalkohol und Phytosterin.

II. Verseifbarer Anteil.

Eine sehr geringe Menge einer wasserlöslichen Säure der allgemeinen Gruppe $C_n H_{2n} O_2$.

Ferner fanden sich von gesättigten Säuren Stearinsäure und Palmitinsäure vor.

Von ungesättigten Säuren fanden sich: die Oelsäure, die Linolsäure, ferner die Linolen- und Isolinolensäure.

Versuche über den Gehalt der verschiedenen Flachssorten an dieser Substanz führten noch zu keinem Resultat, soviel läßt sich jedoch bereits konstatieren, daß der Gehalt am Flachswachs bei den verschiedenen Sorten schwankt und daß davon

[1]) Dieselbe wird in den Berliner Berichten nächstens erscheinen.

bis zu einem gewissen Grade die Feinheit und Geschmeidigkeit der Flachsfaser selbst abhängt. Vielleicht wird es möglich sein, auf Grund der auf diesem Gebiete weiter durchzuführenden Untersuchungen eine Norm für einen guten Flachs aufzustellen.

Eine technische Verwendung dieser Substanz, deren Gehalt namentlich in dem so lästigen Abfallsprodukte der Spinnereien, dem Flachsstaub bis zu 10% steigen kann, wäre wohl nur für die Ceresingewinnung von Bedeutung, das sich darin in großen Mengen vorfindet und in der Kerzenfabrikation Verwendung findet.

Die Erzeugung des Materiales, des Wachses, würde nur die einmalige Anlage erfordern. Zur Extraktion könnte irgend ein Lösungsmittel verwendet werden, das natürlich wieder zurückgenommen wird, als Wärmequelle hätte Abdampf zu dienen.

Ueber die im Jahre 1900 begonnene Linamarinarbeit läßt sich leider bis jetzt noch nicht viel mitteilen, da die Gewinnung dieses Körpers infolge der darin sich findenden großen Mengen anderer Körper sehr schwierig ist.

Der Körper, dessen physikalische Eigenschaften bereits im Bericht über das Jahr 1902 erwähnt werden, ist ein blausäurelieferndes Glycosid, das durch Säuren unter Abscheidung einer reduzierenden Substanz und eines flüchtigen eigenartig riechenden Körpers zerlegt wird. Die Fassung dieses Körpers, sowie auch der weiteren Zersetzungsprodukte ist uns bis heute noch nicht gelungen.

Im Vorjahre wurde mit der chemischen Untersuchung der Flachsfaser begonnen. Diese Arbeit ist jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, um darüber berichten zu können.

B. Kontrolltätigkeit.

In den Jahren 1901 und 1902 nahm die Tätigkeit der Anstalt auf dem industriellen und landwirtschaftlichen Gebiet wieder bedeutend zu. Nicht nur, daß die verschiedensten Proben von den Parteien eingesandt wurden, wurde auch die Anstalt zu gerichtlichen Entscheidungen herbeigezogen. Die Menge der eingesandten Proben nimmt von Jahr zu Jahr zu. Im nachfolgenden die Uebersicht der Untersuchungen.[1])

[1]) Dazu muß bemerkt werden, daß in das nachfolgende Verzeichnis nur solche Proben aufgenommen wurden, die zur Untersuchung eingesandt wurden; alle Untersuchungen, die die Anstalt selbst zu ihren eigenen Arbeiten bedurfte, wurden nicht berücksichtigt.

Name der Untersuchung	Anzahl Proben im Jahre		
	1900	1901	1902
Leinsamen	73	81	40
Rohstoffuntersuchungen von Garnen und Geweben	13	6	23
Festigkeitsuntersuchungen	26	44	34
Fehlerhafte Garne und Gewebe	23	8	12
Wasseruntersuchungen (Trink-, Bleich- und Kesselspeisewässer)	15	4	8
Appreturmittel	4	5	23
Strohfläche	6	10	34
Flachsschädlinge (Thrips)	4	—	—
Neue Faserstoffe	3	1	4
Sonstige Samenuntersuchungen	1	—	—
Stärkesorten	6	—	1
Düngemittel	6	5	8
Leinsorten	8	—	—
Chlorkalkmuster	9	3	2
Schmieröle	9	12	15
Trane	1	—	—
Zucker	1	—	—
Verfälschte Nahrungsmittel	1	6	6
Farbstoffe (Vordruckfarbe)	1	2	—
Kochlauge	1	1	—
Seifensurrogat	1	—	—
Waschpulver	—	1	—
Bittersalz	—	1	—
Kalk	—	1	—
Farben	—	1	1
Kohlen	—	—	7
Kesselschlamm	—	—	7
Hefe	—	—	3
Metallegierung	—	—	1
Hydraulischer Mörtel	—	—	1
Schwefelsäure	—	—	1
Summa	212	192 [1])	231

[1]) Die geringe Abnahme, die in scheinbarem Widerspruch mit dem Vorhergesagten steht, erklärt sich daraus, daß zahlreiche analytische Untersuchungen auf landwirtschaftlichem Gebiete in diesem Jahre für die Anstalt selbst ausgeführt wurden und daher nicht in dieses Verzeichnis kamen.

C. Meteorologische Beobachtungen.

Die Daten der im nachfolgenden gegebenen meteorolo-schen Monatsmittel entstammen den an der Anstalt selbst gemachten Aufnahmen. Die Ablesungen wurden dreimal täglich und zwar 7 Uhr früh, 2 Uhr mittags und 9 Uhr abends gemacht, mit Ausnahme der Temperaturmaxima und Minima, die stets um 2 Uhr mittags und der Regenmenge, die immer um 7 Uhr früh gemessen wurde.

Die Jahre 1901 und 1902 zeigten nachstehende meteorologische Elemente.

Monat 1901	Luftdruck in *mm* auf 0° reduziert			Temperatur in ° C. Luft			Erdboden in Tiefen von (*cm*)			Feuchtigkeit		Bewölkung	
	Mittel	Maximum[1]	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	75	100	150	Dampfdruck in *mm*	Relative Feuchtigkeit in %	Mittel (Skala 0 bis 10; 0 ganz heiter, 10 ganz bewölkt)	Anzahl der ganz heiteren Tage
Januar . . .	723·92	738·10 13	698·20 28	− 6·29	+ 3·6 23	+ 18·4 1	3·1	3·4	4·0	2·2	76·0	5·36	6
Februar . .	718·92	729·00 15	709·00 6	− 7·00	+ 4·5 5, 26	− 21·5 19	3·9	3·0	3·7	2·6	90·0	7·02	—
März . . .	714·94	726·80 10	702·70 21	− 1·08	+ 15·0 20	− 14·5 27	4·6	4·3	4·1	3·8	73·0	6·85	—
April . . .	718·97	728·80 2	708·30 16	+ 6·75	+ 22·0 28	− 1·5 5, 21, 25	5·5	5·4	4·6	7·0	96·0	6·02	—
Mai	721·36	730·90 21	709·10 7	+ 13·14	+ 26·5 3	0·0 5	7·5	6·2	5·0	7·6	68·0	4·85	—
Juni	721·86	730·10 26	711·50 13	+ 15·72	+ 30·0 2	+ 6·5 14	13·8	10·5	6·2	9·4	70·0	4·99	—
Juli	721·51	728·10 17	714·50 24	+ 17·70	+ 27·5 14	+ 9·0 6	14·5	12·6	7·6	10·9	72·0	4·38	2
August . .	721·85	729·10 18	712·30 2	+ 15·84	+ 25·5 1, 13	− 7·0 27, 28	15·1	14·2	9·3	10·4	78·0	5·35	—
September .	722·25	732·30 28, 29	708·70 14	+ 11·69	+ 22·0 23, 24, 29	+ 2·5 10	13·2	12·2	10·2	7·7	76·0	4·06	—
Oktober . .	720·85	731·20 31	699·30 7	+ 8·74	+ 21·0 1, 3	− 5·0 29	4·6	10·0	8·5	7·3	87·0	6·89	2
November .	721·88	735·00 1	705·40 14	+ 0·53	+ 7·0 13	− 5·0 18	6·3	6·2	7·2	4·2	89·0	6·16	1
Dezember .	714·03	729·90 15	703·20 14	+ 0·04	+ 7·0 20, 21	− 6·0 6	3·3	3·8	4·1	4·1	89·0	8·42	—

Monat 1902	Luftdruck in *mm* auf 0° reduziert			Temperatur in ° C. Luft			Erdboden in Tiefen von (*cm*)			Feuchtigkeit		Bewölkung	
	Mittel	Maximum[1]	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	75	100	150	Dampfdruck in *mm*	Relative Feuchtigkeit in %	Mittel (Skala 0 bis 10; 0 ganz heiter, 10 ganz bewölkt)	Anzahl der ganz heiteren Tage
Januar . . .	**721·10**	**735·0** 31	**704·00** 25	+ 0·73	+ 7·0 1	− 9·0 27	4·3	4·5	4·8	4·6	94·0	7·71	—
Februar . .	**720·28**	**731·8** 1	**705·3** 8	+ 2·55	+ 5·0 28	− 11·3 4	4·2	4·5	4·8	3·6	96·0	7·11	—
März . . .	**714·85**	**730·0** 13	**699·5** 9	+ 1·43	+ 15·2 23	− 17·0 14	8·5	6·3	5·9	4·1	82·0	6·98	—
April . . .	**719·38**	**726·3** 20	**709·3** 2	+ 3·38	+ 31·0 13, 21, 24, 25	− 3·5 1, 28	10·2	8·2	7·6	5·7	85·0	5·63	1
Mai	**718·25**	**728·1** 24	**707·2** 17	+ 8·61	+ 40·0 30, 31	− 0·5 1	12·2	10·8	9·9	6·2	74·0	6·98	—
Juni	**719·09**	**729·7** 28	**708·4** 18	+ 15·06	+ 46·5 20	+ 6·0 16	15·3	13·6	12·8	8·5	67·0	8·81	1
Juli	**720·69**	**727·2** 29	**709·8** 11	+ 15·45	+ 40·5 1	+ 5·5 7	17·2	14·8	14·1	9·82	75·0	6·69	—
August . .	**720·17**	**728·0** [illegible]	**709·2** 30	+ 14·77	+ 37·0 8	+ 5·0 24	16·5	14·8	14·1	8·9	72·0	6·10	—
September .	**722·75**	**733·7** 23, 24	**706·3** 12	+ 11·44	+ 37·6 5	+ 1·0 25	14·2	13·5	13·4	7·6	76·0	5·84	2
Oktober . .	**721·62**	**739·8** 24	**705·7** [illegible]	+ 5·43	+ 13·0 12, 16, 17	− 8·0 25	10·3	11·6	11·9	5·8	86·0	7·16	—
November .	**724·14**	**735·5** 7	**711·3** 27	− 0·56	+ 9·25 11	− 13·25 14	8·2	9·5	10·3	3·6	83·0	5·46	—
Dezember .	**722·09**	**733·9** 24	**702·8** 31	− 5·56	+ 7·5 31	− 13·0 6	5·2	5·7	6·1	2·9	96·0	6·93	—

[1]) Der Index bei den Maximums und Minimums rechts unten bedeutet das Datum.

mittel für das Jahr 1901.

Atmosphär. Nieder-schläge		Atmosphärische Niederschläge — Anzahl der Tage mit										Windrichtung — Anzahl der Tage mit Wind								Windstärke nach d. 10th. Skala gesch.	
Monatssumme in mm	Maximale Niederschlagsmenge in 24 Stunden in mm	Regen	Schnee	Graupen	Hagel	Wetterleuchten	Gewitter	Nebel	Tau	Reif	Höhenrauch	Nord-	Nordost-	Ost-	Südost-	Süd-	Südwest-	West-	Nordwest-	Mittel	Windstillen[2]
76·3	19·8 28	5	9	—	—	—	—	4	—	3	—	3·3	3	2	—	—	—	7	—	2·29	15·3
50·4	8·4 10,23	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	5	0·7	—	0·3	—	—	1·7	1·7	1·51	18·7
45·4	8·7 3	6	9	1	—	1	—	8	—	1	—	1·3	3·7	1	—	2	1	3	—	1·73	19·0
44·9	8·3 4	14	6	2	1	—	—	3	—	2	—	2	3	·3	1·3	3	2·7	4	1·7	3·04	11·0
48·7	11·1 8	17	—	—	1	2	7	2	—	1	—	—	2	1·3	—	—	—	1·7	10·0	5·32	15·0
60·3	32·1 25	11	—	—	1	—	3	5	2	—	1	1	—	—	—	0·3	2·3	—	2·3	1·53	10·0
54·9	12 9 23	14	—	—	—	5	2	3	—	—	—	3	1	3·6	—	0·3	5·7	2·6	1·3	2·38	16·0
93·0	22·5 1	17	—	2	—	2	4	2	—	—	2	3	7	—	2·3	—	—	—	—	1·51	13·7
51·3	37·1 13	7	—	—	—	1	2	2	2	1	—	6·6	8	—	—	—	1	—	—	2·35	9·7
97·3	21·3 6	14	—	1	—	—	1	4	3	5	—	3	5·3	2·7	0·3	1·3	1·6	8·2	6·7	1·52	14·0
90	14·6 20	12	3	1	—	—	—	10	—	14	2	2	6	—	1·3	—	—	—	2·6	3·00	10·0
59·6	11·1 8	9	12	—	—	—	—	—	—	—	—	2·3	1·7	—	0·3	0·3	1	5	1·7	2·04	18·7

mittel für das Jahr 1902.

Atmosphär. Nieder-schläge		Atmosphärische Niederschläge — Anzahl der Tage mit										Windrichtung — Anzahl der Tage mit Wind								Windstärke nach d. 10th. Skala gesch.	
Monatssumme in mm	Maximale Niederschlagsmenge in 24 Stunden in mm	Regen	Schnee	Graupen	Hagel	Wetterleuchten	Gewitter	Nebel	Tau	Reif	Höhenrauch	Nord-	Nordost-	Ost-	Südost-	Süd-	Südwest-	West-	Nordwest-	Mittel	Windstillen[2]
74·2	18·0 6	9	8	—	—	—	—	3	—	—	—	3	1	—	—	0·7	2·3	7	7·3	3·3	9·3
17·6	6·2 8	4	12	—	—	—	—	1	—	—	—	3	5·3	3·3	—	—	—	1·3	5·3	2·8	9·6
56·7	13·1 25	8	11	—	1	—	3	5	—	1	—	1·3	3·3	1·3	0·3	0·3	3·6	2	3·3	2·1	15·0
34·6	7·63 3	14	5	—	—	2	—	6	—	4	3	—	6·7	2	7	—	2	0·3	3·3	1·8	7·6
78·9	39·53 1	19	2	1	1	--	2	5	1	—	4	—	4·3	—	7	0 3	14	0·3	1·3	1·7	3·6
60·0	22·93 14	10	—	—	1	2	3	—	—	—	2	—	10·3	1	4·3	—	5·6	0·6	2·6	2·7	5·3
41·5	23·13 27	17	—	—	1	1	4	—	—	1	1	—	1·3	2	3	0·3	5·3	4·6	6	1·7	8·3
59·9	16·43 18	13	—	1	—	1	10	4	3	—	1	—	3	2·3	2·6	0·3	7·3	2·3	2·3	1·4	10·7
64·1	15·43 6	11	—	—	--	1	2	16	6	5	2	—	6 3	2	2	0·3	5	1·3	3·3	1·8	9·6
48·0	9·93 6	15	2	—	—	—	—	21	1	7	—	—	4·6	1·3	3·6	0·3	4·6	3·3	—	1·38	13·0
14·0	8·53 10	3	1	—	—	—	—	6	—	6	—	—	5·6	—	1·3	—	1·6	—	—	0·78	21·3
75·9	12·83 28	10	10	—	—	—	—	3	—	1	—	—	8·3	—	1·3	—	3·6	0·6	0·6	1·38	16·3

[2]) Die Windstillen beziehen sich auf Tage im Monate.

Bericht über die Tätigkeit der agrikultur-botanischen Landesversuchs- und Samenkontrollstation in Troppau im Jahre 1901/02.

Der Gesamteinlauf im Berichtsjahre 1901/2 betrug 867 Nummern.

Sackplombierungen kamen in 213 Fällen vor, und zwar: bei 211 Ballen Rotklee im Gesamtgewichte von 19.400 *kg* und bei 2 Ballen Schwedenklee im Gewichte von 200 *kg*.

Wie es im letzten Tätigkeitsbericht als voraussichtlich geschildert wurde, stand das Berichtsjahr 1901/2 im Zeichen des beginnenden Kampfes zwischen Samenhandel und landwirtschaftlich-genossenschaftlichem Einkauf.

Ein näheres Urteil darüber schon zu geben, ist unmöglich, da die Organisation des genossenschaftlichen Bezuges derzeit noch unvollendet ist und beispielsweise von den für Troppau geplanten zwei Lagerhäusern erst eines im Herbst 1903 seine Tätigkeit eröffnen dürfte.

Tabelle A.

Art der eingesendeten Samenproben	Zahl der Proben
Rotklee (Trifolium pratense)	287
Weißklee (Trifolium repens)	1
Bastardklee (Trifolium hybridum)	5
Hornklee (Lotus corniculatus)	1
Luzerne (Medicago sativa)	3
Englisches Raygras (Lolium perenne)	2
Italienisches Raygras (Lolium italicum)	1
Französisches Raygras (Arrhenatherum elatius)	2
Wiesenschwingel (Festuca pratensis)	2
Wiesenrispe (Poa pratensis)	2
Knaulgras (Dactylis glomerata)	2
Timothe (Phleum pratense)	6
Kammgras (Cynosurus cristatus)	1

Art der eingesendeten Samenproben	Zahl der Proben
Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis) . .	2
Goldhafer (Trisetum flavescens)	1
Fioringras (Agrostis alba)	2
Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea)	1
Roggen (Secale cereale)	1
Gerste (Hordeum distichum etc.)	16
Hafer (Avena sativa)	1
Mais (Zea Mays)	2
Saaterbse (Pisum sativum)	1
Ackererbse (Pisum arvense)	2
Futterwicke (Vicia sativa)	2
Sandwicke (Vicia villosa)	1
Fisole (Phaseolus vulgaris)	2
Futterrübe (Beta vulgaris)	2
Lein (Linum usitatissimum)	7
Besenstrauch (Cytisus scoparius)	1
Gerber- oder Steppenampfer (Rumex hymenosepalus)	1
Samen zur Artbestimmung	1

Außer diesen wurden zur Untersuchung eingesendet: 3 Proben Weizenkleie, 1 Probe Roggenkleie, 1 Probe Gerstenschrot, 1 Probe Malzblüte, 2 Proben Roggenmehl, 2 Proben Sonnenblumensamenkuchen, 1 Probe getrocknete Kartoffelpülpe und ein Roggenbrot.

Phytopathologische, entomologische und teratologische Objekte lagen in acht Fällen vor; Angaben von Futtergrasmischungen wurden viermal gewünscht.

An eingelaufenen Zuschriften, verlangten Gutachten und Referaten wurden 274 Stück erledigt; hiervon waren sieben über offizielle Aufforderung erstattete Gutachten, der Rest betraf den Verkehr mit den einzelnen Parteien.

Bemerkungen zur Tabelle B.

In 53 Proben Rotklee wurde Kleeseide vorgefunden, und zwar betrug der höchste Gehalt 5590 Korn Kleeseide, der geringste 7 Korn Kleeseide in 1 *kg* der Ware. Darunter befanden sich 26 Proben südeuropäischer Herkunft, welche Cuscuta racemosa Mart. (62 beziehungsweise 22 Korn) enthielten, dann 1 Probe amerikanischer Herkunft mit 380 Korn Cuscuta Granovii Willd. Aus den angeführten Gründen konnten 24 Säcke nicht plombiert und attestiert werden.

Resultate der Untersuchungen der wichtigeren eingesandten landwirtschaftlichen Sämereien.

Tabelle B.

Art der untersuchten Samenprobe	Reinheit			Keimfähigkeit		
	Maximum %	Minimum %	Durchschnitt %	Maximum %	Minimum %	Durchschnitt %
Rotklee	98·9	96·1	97·8	93	82	90
Weißklee	—	—	97·4	—	—	78
Bastardklee	97·3	93·1	95·3	96	74	85
Hornklee	—	—	95·4	—	—	71
Luzerne	99·2	95·4	97·9	95	86	92
Englisches Raygras	99·1	97·7	—	91	86	—
Italienisches Raygras	—	—	94·1	—	—	81
Französisches Raygras	91·5	87·9	—	89	71	—
Wiesenschwingel	—	—	96·3	—	—	88
Wiesenrispe	89·7	89·2	—	59	56	—
Knaulgras	87·6	86 9	—	88	84	—
Timothe	96·1	87·3	95 6	94	82	90
Kammgras	—	—	92·7	—	—	87
Wiesenfuchsschwanz	—	—	88	—	—	81
Goldhafer	—	—	77·3	—	—	71
Fioringras	93·7	93·1	—	87	86	—
Rohrglanzgras	—	—	89·1	—	—	73
Roggen	—	—	81·2	—	—	78
Mais, ungarischer Pferdezahn-	—	—	—	—	—	98
„ amerikanischer „	—	—	—	—	—	88
Saaterbse	—	—	—	—	—	85
Ackererbse	—	—	—	—	—	96
Futterwicke	—	—	—	88	86	—
Sandwicke	—	—	38·1	—	—	—
Fisole	—	—	—	—	—	98

Kleeseidehältig waren außerdem 1 Probe Timothe (166 Korn in 1 *kg*), 1 Probe Bastardklee (167 Korn in 1 *kg*) und 2 Proben Lein (99 und 93 Korn in 1 *kg*).

Verfälschungen, beziehungsweise falsche Deklarierungen wurden mehrfach konstatiert. Ein als garantiemäßige Ware verkaufter Wiesenfuchsschwanz bestand zum größten Teile aus Honiggras, ein Wiesenschwingel war der minderwertige härtliche Schwingel, eine Ackererbse (Pisum arvense) war wippeliger Ausputz von Saaterbse (Pisum sativum), eine Probe Sandwicke enthielt 61·9% Unkrautsamen, zumeist Kornrade.

In allen diesen Fällen waren die Sämereien von auswärtigen Firmen bezogen worden, die mit der Station nicht im Vertrage standen.

Bezüglich der eingesendeten Roggenprobe lag nachstehender Fall vor. Eine Gutsverwaltung schöpfte Verdacht, daß einer ihrer Pächter unreinen und schlecht keimfähigen Roggen als Saatgut verwende. Die an die Station eingesendete Probe wurde zur Gänze analysiert und es fand sich nachfolgender Gehalt an fremden Bestandteilen vor:

Roggentrespe . . . . 11·8%
Kornrade . . . . 1·9%
Wicken . . . . 2·3%
Klebkraut . . . . 0·4%
Weizen, Hafer, Schwingelarten, Hopfenklee, Kornblume, Hahnenfuß, Sauerampfer, Sherardie, Ackerdistel, Ackersenf, Spreu, Staub, zusammen . . . . 2·4%

Gesamtmenge der Verunreinigungen . . 18.8%

Außerdem ergab der Keimversuch eine Keimfähigkeit von nur 78%.

Nachdem jedoch ein Roggen als Saatgut an fremden Beimengungen höchstens 0·5% enthalten und eine Keimfähigkeit von mindestens 95% besitzen soll, so mußte das vorliegende Muster als unbrauchbares Saatgut erklärt werden.

Tabelle C. Rübensamen.

	Reinheit %	Wassergehalt %	Anzahl der Keime von 100 Knäueln	Anzahl der Keime von 1 kg Knäueln	Von 100 Knäueln sind keimfähig
Mammutfutterrübe	97·1	11·8	222	116394	91
Eckendorfer Futterrübe	98·7	11·3	150	54840	89

Die Echtheit der Sorte wurde durch den Kulturversuch im Freien überprüft.

Von den Kraftfuttermitteln wurden nur zwei beanständet. Eine Weizenkleie enthielt einen größeren Gehalt an Strohteilchen, Haferspelzen, Wicken- und Kornradeschalen, ganzen und zerquetschten Körnern von Roggen, Roggentrespe, Labkraut etc., außerdem geringe Mengen von Brandsporen.

Einer Probe Gersteschrot war Weizenschrot und Weizenkleie beigemengt.

Ein Roggenbrot wurde eingesendet, um zu konstatieren, ob seitens des Bäckers der zum Backen übergebene Brotteig nicht vertauscht worden, beziehungsweise von demselben ein Teil weggenommen und durch zerquetschte Kartoffeln ersetzt worden sei.

Die Untersuchung bestätigte letztere Annahme vollständig.

Der zur Bestimmung eingelangte Samen war Anthyllis vulneraria.

An Pilzparasiten wurden Epichloë typhina Tul. auf Anthoxanthum odoratum und Erisyphe graminis D. C. auf Weizen zugeschickt; an tierischen Schädlingen die Larve von Zabrus gibbus F. Weiters lagen vor drei Fasziationen (bei Carduus, Anthemis und Pisum), eine Verzweigung der Infloreszenz bei Plantago und eine interessante Fruchtverkümmerung bei Juglans regia.

Versuchs- und literarische Tätigkeit.

Die Versuchstätigkeit im freien Felde konnte, dank mehrseitigen Entgegenkommens, in erfreulicher Weise ihre bislierigen Grenzen überschreiten. In erster Linie wäre die Weiterführung der Futterbauversuche am Salaszversuchsfelde des k. k. Ackerbauministeriums zu erwähnen; das hier gegebene Beispiel wirkte auch diesmal anregend zum Anbau von Grasmischungen; ebenso erfolgte durch Vermittlung der Versuchsstation neuerdings der Ankauf einer Wiesenmoosegge. Ein wesentlicher Schritt nach vorwärts konnte in der Saatzucht erfolgen. Schon in den früheren Jahren war die Station wiederholt ämtlich veranlaßt worden, Gutachten über die Hebung der Saatzucht in Schlesien abzugeben. Sie konnte auch seinerzeit über Versuchsfelder verfügen, die, wenn auch von Troppau etwas entfernt gelegen, bei der Ausführung der nötigen Vorarbeiten doch wertvolle Dienste leisteten.

Das in letzter Zeit sich immer intensiver gestaltende landwirtschaftliche Genossenschaftswesen, verbunden mit der Lagerhausfrage ließ den vollauf berechtigten Gedanken zur Reife bringen, daß zur Ausführung aller in das Gebiet der Pflanzenzüchtung einschlägigen Arbeiten, zur Vermittlung des Verkehres zwischen Züchter und Käufer etc., die im Lande wirkende landwirtschaftlich-botanische Versuchsstation mit heranzuziehen sei.

Der bisherige Mangel eines leicht erreichbaren Versuchsfeldes wurde sofort behoben. Dank dem Entgegenkommen der

Vereinsleitung wurde der Versuchsstation eine Versuchsparzelle in der Vereinsobstbaumschule zu Troppau kostenlos überwiesen. Ebenso kamen die gemeinschaftlichen Besitzer einer über 50 *ha* großen Wirtschaft der Station dadurch entgegen, daß sie derselben ihr in nächster Nähe der Stadt liegendes Area zu Saatzuchtzwecken zur Verfügung stellten.[1])

Die Station wurde durch erstere Widmung in die Lage versetzt, bereits im Frühjahr 1902 Anbauversuche vornehmen zu können. Das hierzu nötige Saatgut wurde teils von hervorragenden Züchtern des In- und Auslandes, ohne vorheriges Ansuchen seitens der Station, gespendet, teils waren es die vom Vorstande im Laboratorium zu wissenschaftlichen Zwecken vorher botanisch untersuchten Proben in- und ausländischer Provenienz. Es gelangten im ganzen vorläufig im Freilande zum Versuchsanbau: 15 Sorten Gerste, 2 Sorten Weizen, 3 Sorten Futtererbsen; dann der Gerberampfer (Rumex hymenosepalus) und pannonischer Klee (Trifolium pannonicum).

Als ergänzende Arbeit wurde nebstdem eine Reihe von Topfversuchen ausgeführt.

Die ämtlichen, das Gebiet der Samenkontrolle betreffenden Verlautbarungen erfolgten in der Landwirtschaftlichen Zeitschrift für Oesterreichisch-Schlesien, ebenso eine Reihe von Artikeln, den landwirtschaftlichen Pflanzenbau betreffend.

Eine umfangreichere Studie über böhmische Landgerste wurde druckreif fertiggestellt, und der zehnte Jahresbericht der Station veröffentlicht.

Der gegenseitige Schriftenaustausch mit in- und ausländischen Versuchsstationen, Behörden und Einzelpersonen fand ebenso zahlreich wie im Vorjahre statt.

Kamberský,
Vorstand.

---

[1]) Landwirtschaftliche Zeitschrift für Oesterreichisch-Schlesien vom 1. August 1902.



Bericht über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-botanischen Versuchsstation zu Tabor im Jahre 1901 und 1902.

Im Vordergrunde der Tätigkeit der Versuchsstation standen die Anbauversuche mit verschiedenen Sorten der Kulturpflanzen und die Düngungsversuche mit 40% Chlorkalium zu den Hackfrüchten.

Die ausgeführten Versuche sind hier übersichtlich zusammengestellt, wie folgt:

Jahr 1901.

1. Anbauversuche über das Auslegen der einzelnen Kronen und Nabel-Kartoffelaugen und ganzen Knollen in Kulturkästen und auf freien Feldparzellen.

2. Versuch über die Wirkung des Beizens der Saat-Kartoffeln durch 1- und 2%ige Kupfervitriollösung nach Frankscher Methode.

3. Düngungsversuch in Wohltmann-Kühnschen Vegetationskästen mit 40%igem Chlorkalium zu Kartoffeln in verschiedenen Böden.

4. Versuch über den Einfluß der verschiedenen Reihenweite bei der Kultur der Futterrübe mit Berücksichtigung der Qualität der Produkte.

5. Versuch betreffend des Einflusses der verschiedenen Entfernung der Drillreihen bei der Saat der Hannagerste und einheimischen Wechselweizens.

6. Komparativer Anbauversuch mit Winterroggensorten:

Petkuser, Zeelander, Schlanstedter, Kvasicer, Taborer I und II (nach Drechselscher Methode).

7. Anbauversuch mit Sommerweizensorten:

Noë, Saumur, verbesserter Kolbenweizen, galizischer verbesserter Kolbenweizen, schlesischer Bartweizen, Duriner Perle, Harisson sans barbes, Schlanstedter, einheimischer Wechselweizen, roter Pedigree-Wechselweizen.

8. Anbauversuch mit Gerstensorten:

Hanna, Probsteier, weiße Schlesische, Goldfoil, Bestehorns, Porter, Phönix, Premier, Prinzessin, Printice, schottische Perlgerste, Goldmelon, Goldendrop, Imperial, Diamant, Juwel, Huddingswall, Michigan, Oregon, Gambrinus, Hofbräu, griechische sechszeilige.

9. Anbauversuch mit der Wintergerste.

10. Anbauversuch mit Hafersorten:

Überfluß, Leutowitzer Gebirgshafer, Milner, Sibirischer, Heines Traubenhafer, Non plus ultra, Beselers, Anderbecker, Hopetown, Ligowo, Waldviertler.

11. Anbauversuch mit Futterrübensorten:

Eckendorfer rote und gelbe, Tannenkrüger rote und gelbe, Ascania rote und gelbe, Triumph, Ideal.

12. Anbauversuch mit Futtermöhrensorten:

Lange dicke rote Feldmöhre, große lange dicke Lobber, lange große rote Altringham, verbesserte rote grünköpfige Altringham, verbesserte weiße grünköpfige Riesenmöhre, verbesserte rote grünköpfige Riesenmöhre.

13. Anbauversuch mit 200 neueren Kartoffelsorten.

Jahr 1902.

Die angeführten Anbauversuche vom Jahre 1901 wurden einerseits fortgesetzt und auf neue Sorten ausgedehnt, anderseits sind einige neue Versuche eingeleitet worden; von diesen sind zu erwähnen:

1. Düngungsversuch in Vegetationskästen mit 40% Chlorkalium zu Kartoffeln im Hochmoore.

2. Düngungsversuch in Vegetationskästen mit 40% Chlorkalium zur Futterrübe in verschiedenen Böden.

3. Felddüngungsversuch mit 40% Chlorkalium zu Kartoffeln (Sorte „Leo").

4. Felddüngungsversuch mit 40% Chlorkalium, Superphosphat und Chilisalpeter zur Futterrübe (Sorte gelbe und rote Eckendorfer).

5. Felddüngungsversuch mit Chilisalpeter zum Grünmais (Pferdezahnmais).

6. Prüfung der Gersten-Neuzüchtungen von Nolč-Počernic: Bohemia typ. A, Imperial typ. A und C.

7. Prüfung der Kartofffel-Neuzüchtungen von Dolkowski-Nova Ves.

8. Anbauversuch mit Winterweizensorten:

Squarhead Rimpaus, Squarhead Kirsches, kurzer Squarhead Heines, granniger Squarhead Heines, Mains Standup, Golden Drop, Teverson, Doner, früher Bastard, roter Nordböhmischer.

9. Anbauversuch mit Futterrübensorten:

Eckendorfer rote, gelbe, weiße; Tannenkrüger rote, gelbe; verbesserte Riesenwalzen gelbe, rote; Kirsches Ideal; Lanker weiße; Goliath rote, gelbe; Triumph gelbe; Oberndorfer rote, gelbe; Leutowitzer gelbe; Mammut rote; Mammut goldgelbe; Wroxtons Goldkugel, Champion yellow globe; Vauriac; Dobitos.

10. Anbauversuch mit Turnipssorten:

Tankard white, white globe, mammuth, purple top bullock.

11. Anbauversuch mit Rumex hymenocephalus.

Die gewonnenen positiven Ergebnisse der genannten Versuche gelangen in landwirtschaftlichen Zeitschriften zur Veröffentlichung.

Außerdem hat die Versuchsstation wiederum die Leitung der vergleichenden Sortenanbauversuche mit Gerste und Kartoffeln der Central-Landwirtschafts-Gesellschaft für das Königreich Böhmen übernommen und sich zugleich an diesen beteiligt.

Zu Gerstenanbauversuchen in beiden Jahren wurden folgende Sorten ausgewählt:

Böhmische, Hanna, Heines verbesserte Chevalier, Goldthorpe.

Zu Kartoffelanbauversuchen wurde folgendes Sortiment verwendet:

Im Jahre 1901.

Siegfried (Paulsen), Bund der Landwirte (Paulsen), Unica (Paulsen), Prof. Wohltmann (Cimbal), Silesia (Cimbal), Boncza (Dolkowski), Marius (Dolkowski), Prof. Maercker (Richter), Geheimrat Thiel (Richter), Leo (Pflug), Svatovác-

lavské (Nolč), Heralecer Nr. 18 (Sommer), Heralecer gelbe (Sommer).

Im Jahre 1902.

Imperator (Richter), Ferd. Heine (Richter), Mohort (Dolkowski), Lech (Dolkowski), Up to date (Sutton), Goldammer (Paulsen).

Die ausführlichen Berichte über die Ergebnisse dieser komparativen Sortenanbauversuche wurden und werden im Organ der Central-Landwirtschafts-Gesellschaft „České listy hospodářské" von der Versuchsstation erstattet.

Auch mit der Samenkontrolle war die Versuchsstation namentlich im Frühjahre viel beschäftigt.

Die Hauptsenderin von Sämereien war die Saatgutabteilung der Central-Landwirtschafts-Gesellschaft für das Königreich Böhmen, welche den Verkauf landwirtschaftlicher Samen vermittelt.

Die Samenkontrollanalysen wurden von der Versuchsstation kostenfrei ausgeführt.

Auch durch Beantwortung von Anfragen betreffs der Sortenauswahl der Kulturpflanzen, sowie der rationellen Anwendung der Kunstdünger aus landwirtschaftlichen Kreisen, ferner durch die Bestimmung der Pflanzenkrankheiten und Bekämpfung der landwirtschaftlichen Schädlinge wurde die Versuchsstation stark in Anspruch genommen.

Zur Publikation gelangten die nachfolgenden Arbeiten:

Zpráva o pokusech s brambory za r. 1900 (Bericht über die Kartoffelanbauversuche im Jahre 1900). Heft Nr. 37.

Zpráva o srovnávacích pokusech s krmnou řepou, s krmnou mrkví a obilovinami za r. 1900 (Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche mit Futterrübe, Futtermöhre und Getreidearten im Jahre 1900). Heft Nr. 38.

Zpráva o srovnávacích pokusech s ječmeny a brambory ústřední hospodářské společnosti pro král. České za r. 1900 (Bericht über die komparativen Sortenanbauversuche mit Gerste und Kartoffeln der „Central-Landwirtschafts-Gesellschaft für das Königreich Böhmen" für das Jahr 1900). Heft Nr. 39.

Der Leiter:

Prof. Theodor Erben.



Mitteilung der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien.

Ueber den Zuckergehalt in Zimtrinden.

Von O. v. Czadek.

Die Veranlassung zu den vorliegenden Untersuchungen bot der von seiten einiger Gewürzmüller neuerdings ausgesprochene Wunsch, Rohrzucker bei der Vermahlung von Zimt verwenden zu dürfen.

Soweit unsere Information in dieser Sache reicht, sind die Gewürzmüller selbst bezüglich dieser Forderung nicht einig und diejenigen, die ihr zustimmen, sind nur insofern derselben Anschauung, als sie übereinstimmend behaupten, durch dieses Verfahren eine größere Ausbeute von Zimt zu erzielen. Während die einen der Ansicht sind, daß diese höhere Ausbeute dadurch erzielt wird, daß die beim Vermahlen zurückbleibenden Holzbestandteile, die sogenannte Wolle, nur bei Gegenwart von Zucker völlig von den anhaftenden Zimtfragmenten befreit werden können, wollen die anderen, die bei der Vermahlung unvermeidliche Verstaubung durch den Zuckerzusatz vermindern und erklären auf diese Weise den günstigen Einfluß des Zuckers.

Zur Klärung dieser Frage wurde über Ansuchen eines Interessenten in einer hiesigen Gewürzmühle ein Versuch durchgeführt, dessen Ergebnis an dieser Stelle kurz besprochen werden soll.

Zwei Zimtballen gleicher Provenienz (chinesischer Zimt) im Gewichte von 60 *kg* wurden in völlig gleicher Weise verarbeitet, wobei jedoch bei der einen Partie auf dem Kollergange nach und nach Rohrzucker (Rohzucker), dessen Gesamtmenge 3% des zu vermahlenden Zimtes betrug, zugesetzt wurde.

Belegzahlen:

Bruttogewicht . . .	59·70 *kg*		58·50 *kg*	
Tara	1·80 *kg*		1·75 *kg*	
Nettogewicht	57·90 *kg*			56·75 *kg*
Zucker	1·75 *kg*			
		59·65 *kg*		
Fertiges Produkt .	54·65 *kg*		49·20 *kg*	
Abfall	0·80 *kg*		0·85 *kg*	
Uebergang[1])	3·75 *kg*		4·05 *kg*	
		59·05 *kg*		54·10 *kg*
Verstäubung		0·60 *kg*		2·65 *kg*

Während die Verstäubung bei der ohne Zuckerzusatz verarbeiteten Ware 4·6% betrug, erreichte dieselbe bei dem mit Zucker versetzten Produkte nur eine Höhe von 1%.

Bei der Verwertung des vorliegenden Versuchsergebnisses wäre darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Menge des zur Verarbeitung gelangten Materiales relativ gering ist, und daß es sich bloß um die Ergebnisse eines einzigen Versuches handelt.

Es ist wohl nicht unsere Aufgabe, über die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit der Forderung der Gewürzmüller, unter Zuckerzusatz Zimt vermahlen zu dürfen, zu entscheiden, auf Grund unserer Betrachtungen glauben wir aber der Anschauung Ausdruck geben zu können, daß jene Fälle, wo es sich darum handelt, durch Zuckerzusatz die Verstaubung zu vermindern, dieser Zweck durch geeignetere Siebvorrichtungen weit besser erzielt werden könnte, als durch einen geringen Zuckerzusatz.

Bezüglich der folgenden Untersuchungen ist zu bemerken, daß wir hierzu ausschließlich Stangenzimte verwendeten, die wir selbst gemahlen haben. Die Zuckerbestimmung wurde auf gewichtsanalytischem Wege ausgeführt.

Wie aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich ist, übersteigt bei den gewöhnlichen chinesichen Zimtrinden (Cassia lignea) der Zuckergehalt nicht 2% (als Invertzucker berechnet), während der Rohrzuckergehalt zwischen 0·09% und

---

[1]) In der vorstehenden Zusammenstellung ist unter Uebergang der nach dem Vermahlen im Siebe verbliebene Zimtrückstand verstanden, der seiner geringen Menge wegen nicht mehr auf den Kollergang gebracht werden konnte.

0·53% schwankte. Die zwei Proben Ceylonzimt, welche der Untersuchung unterzogen wurden, stimmen mit Bezug auf den Zuckergehalt mit den vorstehenden Proben überein, wesentlich verschieden von diesem verhalten sich aber die der Rinde von Cassia vera.

Von den drei Proben, die uns zur Untersuchung vorlagen, besteht die mit Nr. 20 bezeichnete aus starken zirka 5 *mm* dicken, einfach gerollten Rindenstücken, die ziemlich gut vom Kork befreit sind, in den äußeren Partien hellgelb, in den inneren, dem Holzteile zugewendeten Teilen, dunkelbraun gefärbt erscheinen. Die Untersuchung dieser Rinde wurde in der Weise vorgenommen, daß die äußeren und die inneren Rindenpartien getrennt zur Zuckerbestimmung verwendet wurden. Der Zuckergehalt der inneren Teile (20 *a*) beträgt 4·19%, wogegen in den äußeren Rindenteilen nur 1·24% Zucker (20 *b*) enthalten sind.

Unter der Bezeichnung 21 ist eine ebenfalls starke, zirka 4 *mm* dicke Rinde von gleichmäßig gelbbrauner Farbe angeführt, deren Zuckergehalt 6% betrug.

Außer diesen beiden Rinden, welche dem Geruch und Geschmack nach der Cassia lignea nahe stehen, lag uns noch eine Probe von Cassia vera Timor vor, einer starken, in der Farbe der Cassia zeylanicum ähnelnden Rinde, deren Zuckergehalt den vorgenannten Proben nahesteht, welche aber weder im Geruch noch im Geschmack an Zimt erinnerte.

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Zimtrinden stets wechselnde Mengen Rohrzucker enthalten, wird die Frage eines eventuellen Rohrzuckerzusatzes zu einem Zimtpulver nicht exakt beantwortet werden können. Wenn es sich darum handelt, einen mehrere Prozente betragenden Zuckerzusatz festzustellen, wie dies bei in betrügerischer Absicht vorgenommenen Beimischungen der Fall ist, wird uns der Nachweis keine Schwierigkeiten bieten und in den Fällen, wo nur geringe Mengen Rohrzucker nachweisbar sind, wird uns auch die Chloroformprobe häufig auch darüber Aufschluß geben können, ob es sich um einen Zuckerzusatz in fester Form handelt oder ob eine Zimtrinde von abnormal hohem Rohrzuckergehalt vorliegt. Ausschütteln mit Chloroform und Prüfung des Sedimentes mit der Lupe wird uns leicht vor einem Irrtum in dieser Richtung schützen können.

Nummer	Bezeichnung	Zuckergehalt als Invertzucker berechnet	Rohrzucker
1	Cassia lignea	0·90	0·09
2	„ „	0·94	0·12
3	„ „	1·05	0·21
4	„ „	1·27	0·33
5	„ „	0·84	0·53
6	„ „	1·45	0·37
7	„ „	1·83	0·35
8	„ „	0·66	0·12
9	„ „	0·58	0·23
10	„ „	0·81	0·40
11	„ „	1·53	0·36
12	„ „	1·54	0·41
13	„ „	1·41	0·51
14	„ „	1·28	0·46
15	„ „	0·86	0·22
16	„ „	0·74	0·25
17	„ „	0·88	0·23
18	Cassia zeylonicum	1·47	0·23
19	„ „	1·52	0·14
20 *a*	Cassia vera	4·19	0·18
20 *b*	„ „	1·24	0·07
21	„ „	6·22	0·25
22	Cassia vera Timor	8·06	0·48

Bücherschau.

Mitteilungen über die Arbeiten der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau zu Klosterneuburg bei Wien bis Ende Juli 1902. Herausgegeben von Hofrat Professor Dr. Leonhard Roesler, Direktor i. R. Heft VI. Mit 43 Tabellen, 36 Tafeln und einer Uebersichtskarte von Niederösterreich und Mähren. Wien und Leipzig 1902. Wilhelm Braumüller.

Desgleichen Heft VII. Mit 29 Tabellen, 32 Tafeln und einer Uebersichtskarte von Steiermark und Krain.

Diese von Hofrat Prof. Dr. L. Roesler herausgegebenen „Mitteilungen", von welchen in den früheren Jahren bereits 5 Hefte erschienen waren, die im Buchhandel vollständig vergriffen sind, haben nun durch das Erscheinen des VI. und des VII. Heftes eine würdige Fortsetzung und — wegen der am 31. Dezember 1902 erfolgten Auflösung der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg — auch ihren Abschluß gefunden.

Es soll hier nur ganz kurz an den Inhalt der schon in den Jahren 1882 bis 1888 erschienenen „Mitteilungen der k. k. Versuchsstation Klosterneuburg" erinnert werden.

Das im Jahre 1882 erschienene I. Heft dieser „Mitteilungen" enthielt „Die Methoden der Weinuntersuchung mit besonderer Berücksichtigung der Verfälschungen des Weines", sowie eine ausführliche Beschreibung der „Methoden der Alkoholbestimmung" von Dr. B. Haas.

Das II. Heft enthielt „Beiträge zur Klärung und Konservierung des Weines" von Dr. L. Weigert.

Im III. Hefte wurde eine Arbeit von Dr. B. Haas: „Studien über das Reifen der Trauben" publiziert.

Das IV. Heft enthielt eine Abhandlung von Prof. Dr. L. Roesler: „Ueber die Anwendung der schwefligen Säure in der Kellerwirtschaft und den Schwefelsäuregehalt des Weines", eine Arbeit von Dr. B. Haas: „Ueber den Nachweis und die Bestimmung der schwefligen Säure und der Schwefelsäure im Weine" und einen Aufsatz von Dr. L. Weigert: „Ueber den Einfluß der schwefligen Säure auf Most und Wein, sowie die Vermehrung des Schwefelsäuregehaltes desselben durch in der Kellerwirtschaft gebräuchliche Manipulationen", und 48 Tabellen mit Weinanalysen, mit besonderer Berücksichtigung des Schwefelsäuregehaltes der Weine.

Das im Jahre 1888 erschienene V. Heft hatte folgenden Inhalt.

1. Roesler, Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation Klosterneuburg, mit 56 Analysentabellen.
2. Derselbe, Bericht über Teerfarbstoffe, Salizylsäure und schweflige Säure im Weine, nebst Gutachten der medizinischen Fakultät der Universität Wien.

3. Derselbe, Ueber die Zusammensetzung des Bieres mit besonderer Berücksichtigung der schwefligen Säure in demselben.
4. Zweites Gutachten der medizinischen Fakultät der Universität Wien über das zulässige Maximum an schwefliger Säure in gegorenen Getränken.
5. Derselbe, Ueber den Zusatz von Glyzerin zu geistigen Getränken, Extrakten und Fruchtsäften.
6. Derselbe, Ueber die Weine Bosniens und der Herzegowina.
7. Weigert, Ueber die Salizylsäure und deren Einfluß bei der Gärung.
8. Derselbe, Ueber die Glyzerinbestimmung.
9. Haas, Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, Alkohols, Extraktes, Zuckers und der schwefligen Säure.
10. Derselbe, Ueber das Bitterwerden des Rotweines.
11. Weigert, Ueber den Stickstoffgehalt des Weines.
12. Kleinere Mitteilungen.

Nun sind nach einer Pause von fast 14 Jahren, gegen Ende des Jahres 1902, die beiden letzten Hefte der „Mitteilungen der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg" erschienen.

Der Inhalt des VI. Heftes ist folgender:

W. Seifert veröffentlicht eine Arbeit: „Ueber die Säureabnahme im Weine und den dabei sich vollziehenden Gärungsprozeß". Nachdem bereits A. Koch im Jahre 1900 im Weine eine Bakterienart fand, welche im stande ist, die Apfelsäure zu zersetzen, und R. Kunz im August 1901 eine Arbeit publizierte, in welcher er nachwies, daß alle von ihm untersuchten, vollkommen reinen Naturweine Milchsäure enthielten, gelang es W. Seifert, aus dem Trub eines Klosterneuburger Weines eine Bakterienart zu isolieren, welche die Eigenschaft zeigte, Apfelsäure in Milchsäure und Kohlensäure zu zerlegen, und welche der Verfasser Mikrococcus malolacticus nennt. Da durch das Schwefeln der Fässer die Bakterien getötet werden, so wird man dasselbe in der Kellerwirtschaft unterlassen müssen, wenn es sich darum handelt, sehr saure Weine einzulagern, damit die Entwicklung des Mikrococcus malolacticus nicht gehemmt werde. Die früher so auffallende Erscheinung, daß in Weinen, die keine Spur von Zucker mehr enthalten, doch Kohlensäureentwicklung stattfindet, läßt sich nun leicht dadurch erklären, daß diese Kohlensäure von der Zerlegung der Apfelsäure herstammt. Endlich ergibt sich daraus, daß das Vorhandensein von Bakterien im Weine noch nicht eine Krankheit des letzteren bedeutet, da es, wie schon J. Wortmann richtig bemerkte, auch Bakterien gibt, welche auf die Entwicklung des Weines einen günstigen Einfluß ausüben.

Dr. H. Kaserer beschreibt einen Düngungsversuch im Weingarten, der ihm Veranlassung gibt, auf folgendes hinzuweisen:

1. Phosphatzugabe zum Stallmist hebt auch in phosphorsäurereichen Böden Qualität und Quantität des Mostes. 2. Tiefdüngung bewirkt Ertragsrückgang, ebenso die Unterbringung großer Düngermengen auf einmal. Durch Thomasschlacke scheint der Ertragsrückgang vermindert zu werden. 3. Es wird das alljährliche Aufbreiten des Stallmistes im Herbste und Unterbringen desselben im Frühjahre gelegentlich der regelmäßigen Bodenbearbeitung empfohlen, soferne die Unterbringung alljährlich im Herbste sich als kostspielig erweist.

Derselbe erstattet ferner einen Bericht über die im Sommer 1901 angestellten Versuche zur Bekämpfung der Pilzkrankheiten der Rebe, und zieht aus den Resultaten dieser Versuche folgende Schlüsse: 1. Es ist bis jetzt ein vollwertiger Ersatz für die Kupfersalze als Bekämpfungsmittel der Peronospora nicht bekannt. 2. Auch ohne den Zusatz eines Haftmittels (Harz oder Zucker) ist ein Herabgehen in der Konzentration der Bordelaiserbrühe soweit zulässig, das auf 1 *hl* Wasser wenigstens $1/_2$ *kg* Kupfervitriol kommt. 3. Ein Herabgehen unter $1/_2$ *kg* kann, soferne nicht ein besonderes Haftmittel zugesetzt wird, nicht empfohlen werden.

Weiters beschreibt derselbe ein neues Verfahren zur gemeinsamen Bekämpfung von Oidium und Peronospora, welches darin besteht, daß eine Kupferkalkthiosulfatbrühe zum Bespritzen der Weinstöcke angewendet wird.

Dr. Kaserer macht ferner eine vorläufige Mitteilung über die sogenannte Gablerkrankheit des Weinstockes. Diese Krankheit besteht darin, daß an Stelle von Ranken oder Trauben sich Laubsprosse bilden und der Weinstock unfruchtbar wird. Echte Gabler finden sich in größerer Menge nur in den Weinbaugebieten der Wachau, des Kremser Beckens und des Kamptales, und zwar nur in jenen Böden, die dem daselbst befindlichen Urgestein (Gneis, Glimmerschiefer etc.) ihre Entstehung verdanken.

Durch zahlreiche Bodenuntersuchungen wurde festgestellt, daß weder der Gehalt des Bodens an Kali, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Stickstoff noch die physikalische Beschaffenheit desselben einen Einfluß auf die Entstehung dieser Krankheit haben kann. Ebensowenig stichhältig sind die Behauptungen, daß Ueberernährung oder Rebmüdigkeit Ursachen der Gablerkrankheit seien. Parasiten konnten trotz der eingehendsten Untersuchung in und auf Gablern nicht gefunden werden. Dessenungeachtet ist ein Beweis für die nichtparasitäre Natur der Gablerkrankheit noch nicht erbracht. Verfasser ist daher der Ansicht, daß es sich bei der Gablerkrankheit um eine Reizwirkung durch Stoffe handelt, welche unter Mitwirkung von Lebewesen aus in gewissen Böden enthaltenen, sonst jedoch selten vorkommenden Körpern entstehen.

Unter dem Titel Miszellen veröffentlicht Dr. Kaserer drei kleine Arbeiten:

1. Zur Verwertung der Weinhefe. Bekanntlich wird die feuchte Weinhefe, auch „Lagerzelten" genannt, auf Weinstein oder weinsauren Kalk verarbeitet. Nach ihrem Gehalte an Kali, Phosphorsäure und Stickstoff ist es jedoch vorteilhafter, sie als Dünger zu verwenden. Zwei von ihm untersuchte Hefemuster enthielten:

Trockensubstanz: 41·65 bis 45·62%, Asche: 5·74 bis 6·86%, P_2O_5: 0·41 bis 0·63%, K_2O: 2·94 bis 3·01%, N: 1·55 bis 1·86%, Weinstein: 11·75 bis 12·05%.

2. Helleboruswurzel als Insektenbekämpfungsmittel. Verfasser fand, daß das unter dem Namen „Letolin" im Handel vorkommende Insektizid nichts anderes ist als gepulverte Nießwurzwurzel. Gegen den Sauerwurm hat sich dieses Mittel nicht bewährt. Hingegen scheint eine 5%ige Lösung gegen die Blutlaus wirksam zu sein.

3. Wiederverwendung gebrauchter Kupfervitriollösung vom Holzimprägnieren. Nach den vom Verfasser angestellten Versuchen geht der Gehalt einer 2%igen Kupfervitriollösung, welche zum Imprägnieren von Rebpfählen verwendet wurde, auf 1·58 bis 1·37% zurück. Man kann daraus eine 1%ige Lösung für die Bereitung der Bordelaiserbrühe gewinnen, indem man dieselbe im Verhältnis von 2 : 1 mit Wasser verdünnt.

Dr. Rudolf Reisch beschreibt seine bisherigen Versuche: Ueber die stickstoffhaltigen Körper des Weines. Die in den früheren Jahren angestellten Versuche, die Natur dieser Stickstoffkörper zu bestimmen, hatten keinen Erfolg. Auf Grund der von L. Weigert ausgeführten und im V. Hefte der Mitteilungen der Versuchsstation Klosterneuburg publizierten Untersuchungen kann bloß festgestellt werden, daß der größere Teil der im Weine enthaltenen Stickstoffkörper im Alkohol löslich ist und daher nicht Eiweiß oder eiweißartige Substanz und nur zum geringsten Teile Ammoniak sein kann.

Die Stickstoffverbindungen aus dem Weine abzuscheiden und zu isolieren, ist eine sehr schwierige und zeitraubende Arbeit, da wegen des geringen Stickstoffgehaltes große Mengen von Wein verarbeitet werden müssen. Dr. Reisch versuchte, zur Abscheidung der Stickstoffkörper aus dem Weine das Verfahren von Schulze, nämlich die Fällung mit Phosphorwolframsäure, Mercurinitrat und Mercurichlorid, anzuwenden und modifizierte dasselbe in zweckentsprechender Weise. Der Wein wurde bei einer 70° C. nicht übersteigenden Temperatur auf $^1/_5$ seines Volumens eingedampft und von den dabei ausgeschiedenen Stoffen abfiltriert. Im Filtrate wurde zuerst das Kali, soweit als es die Konzentration der Flüssigkeit zuließ, durch Zusatz von Weinsäure und längerem Stehenlassen abgeschieden und die Flüssigkeit von dem ausgefällten

Weinstein abfiltriert. Dieses Filtrat wurde nun mit Natronlauge nahezu neutralisiert, mit Bleiessig bis zur alkalischen Reaktion versetzt, in dem Filtrate von der Bleifällung das überschüssige Blei mittels Schwefelwasserstoff abgeschieden, vom Schwefelblei abfiltriert und die entbleite Flüssigkeit etwas eingeengt. Hierauf wurde die Lösung mit soviel Schwefelsäure versetzt, daß der Gehalt der Flüssigkeit an Schwefelsäure ungefähr $2^1/_2\%$ betrug und die angesäuerte Flüssigkeit solange mit Phosphorwolframsäure versetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Dieser wurde, nachdem er abfiltriert und mit 5%iger Schwefelsäure gewaschen worden war, mit überschüssiger Kalkmilch zersetzt. Von dem so erhaltenen Brei wurde die Flüssigkeit mittels der Saugpumpe abgesaugt, das Filtrat zur Abscheidung der Schwefelsäure mit Baryumhydroxyd versetzt und das überschüssige Baryum- und Calciumhydroxyd durch Einleiten von Kohlensäure gefällt. Die von diesem Niederschlage abfiltrierte Lösung wurde mit Salzsäure neutralisiert und eingedampft; hierbei schieden sich braun gefärbte Kristallnadeln aus, welche durch Behandeln mit Alkohol, Auflösen in Wasser, Entfärben mit Blutkohle und Konzentrieren im Vakuum gereinigt wurden, so daß schließlich schöne, durchsichtige und farblose Nadeln resultierten.

Dieser Körper ist das salzsaure Salz einer Stickstoffbase, leicht löslich in Wasser, weniger in 96%igem Alkohol, unlöslich in absolutem Alkohol und in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln. Seine Lösung gibt mit Tannin, mit Mercurinitrat und mit Phosphormolybdänsäure keine Fällung, wohl aber erhält man mit Pikrinsäure eine in feinen Nadeln kristallisierende Doppelverbindung. Mit Eisenchlorid bekommt man keine Farbenreaktion. Durch Silberoxyd kann aus dem salzsauren Salz die freie Base abgeschieden werden, welche sich gleichfalls durch gute Kristallisationsfähigkeit auszeichnet. Die organische Analyse ergab, daß dieser Körper aus $28{\cdot}81\%$ C, $7{\cdot}97\%$ *H*, $42{\cdot}61\%$ *Cl* und $16{\cdot}38\%$ *N* besteht, woraus sich die Formel C_2H_5NHCl ergibt. Diese Formel ist jedoch nur als eine annähernde zu betrachten, da der erhaltene Körper noch nicht vollkommen rein war. Dr. Reisch ist jetzt mit der Reindarstellung dieses Körpers beschäftigt. Aus der alkoholischen Lösung des salzsauren Salzes wird durch eine alkoholische Lösung von Quecksilberchlorid eine Quecksilberdoppelverbindung in Form eines weißen Pulvers gefällt. Dieses wird mit verdünntem Alkohol aufgekocht, wobei die Quecksilberdoppelverbindung der Stickstoffbase in Lösung geht, während eine quecksilberhaltige Schmiere zurückbleibt. Aus der davon abgegossenen Flüssigkeit kristallisiert die Quecksilberdoppelverbindung in schönen Nadeln heraus. Durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff erhält man dann das reine salzsaure Salz der Stickstoffbase. Verfasser hofft, durch Vereinfachung der bisher angewandten Methode eine größere Menge dieses Stickstoffkörpers zu gewinnen, um dessen Natur feststellen zu können.

In dem Aufsatze von Julius Schuch, betitelt: Die schweflige Säure in der Kellerwirtschaft, sind die bisherigen Publikationen über das gleiche Thema zusammengestellt; derselbe enthält in kurzer Darstellung alles, was über das Schwefeln der Fässer, sowie über die Wirkung der schwefligen Säure auf den Wein und den menschlichen Organismus bekannt ist. Für die Beurteilung des Weines bezüglich seines Gehaltes an schwefliger Säure ist in Oesterreich das Gutachten des obersten Sanitätsrates maßgebend, nach welchem ein für den Konsum bestimmter Wein nicht mehr als 8 *mg* freier und nicht über 200 *mg* aldehydschwefliger Säure enthalten darf. Medizinalweine sollen völlig frei von schwefliger Säure sein.

In einem zweiten Aufsatze, betitelt „Ein Beitrag zur Kenntnis der Rebschädlinge", beschreibt J. Schuch eine Rebkrankheit, welche durch einen Drahtwurm, die Larve eines Schnellkäfers, verursacht wird. Die erkrankten Reben sind gespalten, deren Mark teils ausgefressen, teils verfault, die Blätter lichtgrün, fast gelblich, das Holz rissig, die kleinen Saugwurzeln abgefressen, der Traubenansatz sehr gering oder gänzlich fehlend.

Verfasser vermutet, daß viele Arten dieser Schnellkäfer zu uns durch ausländische Nüsse eingeschleppt wurden (die Tahiti- oder Fidschinuß von einer Palme der Südseeinseln, die Steinnuß oder Tajuananuß, auch vegetabilisches Elfenbein genannt, von verschiedenen Palmen Columbiens und Ecuadors).

Die Abfälle von diesen zu allerlei Drechslerarbeiten gebrauchten Nüssen finden als Dünger, sogenannten Hornmist, Verwendung, und dadurch gelangen die Drahtwürmer in die Weingärten. Der Hornmist sollte daher, ehe er als Dünger benutzt wird, mit Jauche behandelt werden, um die Drahtwürmer zu töten.

Um die in einem Weingarten bereits eingenisteten Drahtwürmer zu bekämpfen, sind verschiedene Mittel vorgeschlagen worden: Oelkuchen (Rapskuchen) in haselnußgroße Stücke zu zerschlagen und der Erde beizumengen. Salatpflänzchen auszusetzen und die auf dieselben kriechenden Drahtwürmer zu vertilgen. Kalkdüngung mit starken Beigaben von Kainit und Ueberstreuen der Düngerhaufen mit Kainit.

Hofrat Prof. Dr. L. Roesler: Beschreibung der in der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei den Weinanalysen angewendeten Instrumente und Apparate eigener Konstruktion.

A. Eine automatische Wage für gärungsphysiologische Arbeiten, welche gestattet, 4 Gefäße auf die Wagschale zu bringen und rasch nacheinander unter vollkommen gleichmäßigen Bedingungen und ohne den Glaskasten öffnen zu müssen, abwägen zu können. Dieselbe ist von dem Institute für Präzisionsmechanik des Herrn Josef Nemetz in Wien konstruiert. Hofrat Roesler hat an sämtlichen Wagen der Versuchsstation elektrische Beleuchtung anbringen lassen. Diese besteht aus einer halbrunden Blechrinne, welche außen matt ist, innen eine blanke Metallfläche besitzt, und in welcher sich ein länglicher Beleuchtungskörper befindet. Der Zuleitungsdraht geht durch eine Bohrung in dem Holze des Ueberkastens an die Leitung. Da sämtliche Wagen der Versuchsstation mit doppelten Ueberkasten zu ihrem Schutze versehen sind, so ist die Beleuchtungsvorrichtung außerhalb des vorderen Glasschiebers an einem Messingdraht befestigt, so daß von der Mitte aus die Teilung des Wagbalkens beleuchtet wird.

B. Ein Destillierapparat zur Bestimmung des Alkoholgehaltes, der flüchtigen Säuren und des Stickstoffgehaltes im Weine, zur Wiedergewinnung des Alkoholes und Aethers von den Glyzerinbestimmungen, auch als Rückflußkühler und daher für Extraktionen verwendbar.

C. Wassertrockenschränke, welche zum Abdampfen des Weines und zur Bestimmung des Trockenextraktes in einer größeren Anzahl von Weinproben dienen. Zur Ausnutzung des heißen Wassers und der abziehenden Dämpfe sind an dem großen Wassertrockenschranke im Halbkreis zwei kleine Kupferkästen angebracht mit je 6 Löchern zur Aufnahme von kleinen Kölbchen, in welchen Alkohol oder Aether abdestilliert werden kann.

D. Extraktionsapparte für die gleichzeitige Milchsäurebestimmung in 10 Weinen. Das Erhitzen des Aethers wird durch den elektrischen Strom bewirkt, und zwar bei einem Apparate mittels gewöhnlicher Glühlampen, welche sich in einer Asbesthülle befinden, bei einem anderen durch 10 auf einem mit Heizkörper versehenen gemeinschaftlichen Wasserbade angebrachte Wasserbehälter.

In einem höchst bedeutsamen Aufsatze bespricht Hofrat Prof. Dr. Roesler „Die Weinbauverhältnisse Oesterreichs". Verfasser zieht eine Parallele zwischen dem Werte des Weinstockes und dem anderer Gewächse und kommt zu dem Schlusse, daß der Weinstock zu den wichtigsten Kulturpflanzen gehört. Er liefert außer seiner geschätzten Frucht eine Reihe wertvoller Produkte, welche hoch im Preise stehen, wie die Weinsäure und das Traubenkernöl, sein Laub ist ein geschätztes Viehfutter, die Samenkerne werden von den Pferden gern gefressen. Selbst die Abfälle der Weinbereitung, die Hefe und die Treber, können noch zur Gewinnung von wertvollen Produkten: Alkohol, Essig, Oenanthäther, Weinsäure, Oel, Leuchtgas und dem als Malerfarbe verwendeten „Frankfurter Schwarz" benutzt werden. In Frankreich und Italien nimmt die Kultur des Weinstockes den hervorragendsten Platz ein. Man ist jetzt zur Ueberzeugung gelangt, und die neuesten in Frankreich, insbesondere aber in Amerika mit großen Geldopfern angestellten physiologischen Versuche haben dies bestätigt, daß der Wein nicht als Genußmittel, sondern als Nahrungsmittel zu betrachten ist. Auch in Oesterreich sind die Verhältnisse für den Weinbau sehr günstig,

dieser kann jedoch nur dann gedeihen und zur vollkommenen Entwicklung gelangen, wenn ihm seitens der maßgebenden Kreise die gebührende Beachtung und Unterstützung zuteil wird.

„Die erste Grundlage für einen rationellen Weinbau bietet das Studium der einzelnen Traubensorten in ihrem Zusammenhange mit den Produktionsbedingungen der einzelnen Weingegenden, und hier bilden wiederum die verschiedenen Lagen und Bodenverhältnisse sowohl in chemischer, als auch in physikalischer Beziehung ein Hauptmoment des Gedeihens.“ In Niederösterreich, wo der Weinbau mit 80% seiner Fläche im Löß und Diluvium liegt, gedeiht am besten der Veltliner und seine Varietäten, welche hochfeine Weine liefern. Wo die Bodenverhältnisse von anderer Beschaffenheit sind, gedeihen andere Rebsorten, z. B. in Gumpoldskirchen der Zierfahndler, der seit Jahrhunderten eine Spezialität dieser Gegend ist. Ebenso wichtig ist die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit oder wenigstens des Kalkgehaltes des Bodens dort, wo amerikanische, der Reblaus widerstehende Unterlagen verwendet werden sollen.

Bei der Anwendung von künstlichen Düngemitteln im Weingarten ist es notwendig zu wissen, welche Nährstoffe dem Boden einzuverleiben sind, und welche Gattung derselben man zu wählen hat. Verfasser warnt auf das nachdrücklichste, in einen kalkhaltigen aber humusarmen Boden Thomasschlackenmehl ohne reichliche Beimengung von Torf oder Stallmist zu bringen, „wenn nicht die Weinstöcke überhaupt schon zu jenen gehören, welche die größte Azidität und die größte Säureproduktion besitzen“. Die Anwendung von Chilisalpeter als Düngemittel ist für den Weinstock nicht zu empfehlen. Für den Weinstock sind nur langsam und konstant wirkende stickstoffhaltige Düngemittel anzuwenden, wie Hornspäne, Wollabfälle u. dgl. Leicht lösliche Düngemittel, z. B. Kalisalze, müssen entweder mit Torf oder mit gut verrottetem Stallmist oder Oelkuchen vermischt und zu einer Zeit untergebracht werden, zu welcher nicht sofortiges Auslaugen durch reichliche Niederschläge zu befürchten ist. Die Mischung von Kalisalzen mit Oelkuchen hat sich in Frankreich am besten bewährt; werden dieser Mischung etwas Superphosphat und Wollabfälle hinzugefügt, so hat man für die meisten Fälle den besten künstlichen Dünger.

Auch auf gewisse Krankheitserscheinungen übt die Bodenbeschaffenheit einen großen Einfluß aus, wie sich dies bei der Chlorose, der Gablerkrankheit, dem sogenannten Krautern, zeigt. Die Chlorose kann durch Eisensalze wirksam bekämpft werden.

Was die österreichischen Weine anbelangt, so können diese mit den Weinen der ganzen Welt konkurrieren. Oesterreich produziert die sauersten, aber auch die süßesten und alkoholreichsten Weine. Die Süßweine von den Inseln Lissa und Brazza, vom Kastell Toblino in Tirol und andere, können es mit den besten griechischen und spanischen Weinen aufnehmen. Die Weine des Cimgebietes bei Mostar stehen den besten Portweinen nicht nach. Der in Tirol angepflanzte Rheinriesling liefert Rieslingweine vom Charakter der Rheinweine. Die in Istrien, Triest, Görz und Gradiska angepflanzten französischen Reben liefern die edelsten Weine. Die Gumpoldskirchner Weine sind so manchen Pfälzer Weinen, viele steierische Sortenweine den Saar- und Moselweinen an die Seite zu stellen. Auch Mähren produziert hochfeine Sortenweine. Selbst in dem nördlichsten Weinlande Oesterreichs, in Böhmen, werden die edelsten Weine erzeugt, der herrliche Elbewein, vorzüglicher Chablis und Burgunderwein.

Verfasser spricht sich entschieden gegen die Vermehrung des Weines nach den Methoden von Gall und Petiot aus. Die für den großen Konsum nötigen Massenweine sollen nur durch richtige Auswahl der reichtragenden Rebsorten, durch welche das Ernteerträgnis gesteigert wird, produziert werden. Selbst dann, wenn in schlechten Jahren der Wein sehr viel freie Säure enthält, welche zum großen Teile aus Apfelsäure besteht, ist es nicht nötig, den Säuregehalt durch Verdünnen mit Wasser herabzusetzen, da, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, die Apfelsäure durch Einwirkung von bestimmten Bakterien in Milchsäure und Kohlensäure zerfällt, wodurch der Gehalt des Weines an freier Säure vermindert wird. Ein anderer Teil der freien Säure des Weines verschwindet beim Lagern durch Ausscheiden von Weinstein.

Um ein edles Produkt zu erzielen, genügt die Kultur des Weinstockes allein nicht, sondern man muß auch der Kultur der Hefe große Aufmerksamkeit widmen, da zur Entwicklung eines edlen Weines auch eine edle Heferasse nötig ist.

A. Füger liefert eine Beschreibung der bei den vorliegenden Weinanalysen angewendeten Methoden, welche zum größten Teile schon bekannt sind, und von deren Wiedergabe daher hier abgesehen werden kann.

43 Tabellen enthalten die Analysen der Weine von Niederösterreich, Mähren, Böhmen, Tirol, Küstenland, Dalmatien, Steiermark, Ungarn, Frankreich, Deutschland, Rußland, Analysen von Schaumweinen, Malaga, Madeira, Sherry und Portweinen, von Südweinen, Wermutweinen, konzentrierten und konservierten Traubensäften, Tabellen über den Milchsäuregehalt der Weine, über den Chlorgehalt derselben, ferner eine tabellarische Uebersicht über den Alkohol-Extrakt-, Stickstoff-, Essigsäure-, Glyzeringehalt und das Alkohol-Glyzerinverhältnis der österreichischen Weine, und eine tabellarische Uebersicht über den Extraktrest, den Gehalt an Weinstein, Asche, Schwefelsäure, Gesamtsäure, freie Weinsäure, Kaliumsulfat, Chlor und schweflige Säure in den österreichischen Weinen.

Dem Heft VI ist ferner eine Uebersichtskarte der Weinbaugebiete von Niederösterreich und Mähren beigefügt, enthaltend die Einzeichnungen der den Hauptweingebieten entsprechenden Kartenausschnitte und Profile und 36 kolorierte Tafeln, welche diese Kartenausschnitte und Profile detailliert darstellen.

Heft VII enthält 29 Tabellen mit 2285 Analysen von Weinen aus sämtlichen Weinbaugebieten Italiens, ferner 32 kolorierte Tafeln mit den Kartenausschnitten und Profilen der Weinbaugebiete von Steiermark und Krain und eine dazu gehörige Uebersichtskarte.

Heft VI und VII sind im Verlage der k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung Wilhelm Braumüller in Wien erschienen. Die beigegebenen kolorierten Tafeln mit den Kartenausschnitten und Profilen sind von der lithographischen Kunstanstalt von Friedr. Sperl in Wien, die Uebersichtskarte ist vom k. u. k. militär-geographischen Institute geliefert worden.

Haas.

H. Blüchers, Auskunftsbuch für die chemische Industrie. II. Jahrgang. Verlag von Herrosé & Ziemsen 1903. Preis in Leinen gebunden Mark 6.—. 67 Bogen (1072 Textseiten) Umfang.

Das Blüchersche Auskunftsbuch stellt sich die Aufgabe, das große Gebiet der Chemie und chemischen Technik soweit zusammenzufassen, daß es dem Nachschlagenden ermöglicht, sich über alle ihm selbst ferner stehenden Spezialgebiete zu informieren und das zu rekapitulieren, was dem Chemiker sonst bei der Mannigfaltigkeit der Einzelzweige seiner Wissenschaft gar nicht gegenwärtig bleiben kann; letzteres gilt besonders auch von Neuerungen, die berücksichtigt wurden, soweit sie sich praktisch bewährt haben und soweit zuverlässige Angaben darüber zu erhalten waren.

In rein alphabetischer Anordnung und kurzer prägnanter Darstellung berücksichtigt das Buch, nach großen Schlagwortgruppen geordnet, alle für die chemische Industrie, sowie für den praktischen Gebrauch im chemischen Laboratorium wichtigeren Stoffe und Produkte, weiter die Materialien zu ihrer Erzeugung, dann die Fabrikationsmaschinen und Apparate, Untersuchungsinstrumente, Gerätschaften u. s. w.

Bei den einzelnen Artikeln sind, soweit tunlich, die Formeln, Atom-, beziehungsweise Molekulargewichte, die wichtigen und üblichen Darstellungsmethoden mit den Reaktionsgleichungen, spezifischen Gewichte, Schmelz- und Siedepunkte, Lösungskoeffizienten, thermo- und elektrochemische Daten, tabellarische Uebersichten u. s. w. verzeichnet — alles nach Möglichkeit dem derzeitigen Stande der Technik angepaßt. Schließlich dürfte sich die Angabe der jeweilig für die einzelnen Chemikalien, Apparate und Utensilien geltenden Preise als besonders wertvoll erweisen.

Der ganze Inhalt des Buches ist im II. Jahrgang genau revidiert worden; durch eingehende Berücksichtigung der neuesten Fachliteratur, namentlich auch

der Patentschriften, wird der Leser mit allen wertvollen Neuerungen bekannt gemacht. Zahlreiche Artikel sind erheblich erweitert, viele andere ganz neu aufgenommen worden. Als eine der beachtenswertesten Neuerungen nennen wir, daß, soweit angängig, bei den wichtigeren Artikeln die technischen Prüfungsmethoden eingefügt worden sind.

Um nicht den Umfang durch alle diese Verbesserungen in unerwünschter Weise anwachsen zu lassen, wodurch die Uebersichtlichkeit stark beeinträchtigt worden wäre, sind weniger wichtige tabellarische Uebersichten teilweise ausgemerzt worden.

So darf der Verlag hoffen, daß sich das Blüchersche Auskunftsbuch für die chemische Industrie seine schnell erworbene Beliebtheit bewahren, daß es sich zu den vielen alten zahlreiche neue Freunde gewinnen, daß es in den Räumen der Fabriken, im Laboratorium und in der Studierstube sich einen festen Platz erringen, daß es den schon errungenen bewahren, daß es in jedem Jahr aufs neue willkommen geheißen wird.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Grundriß der Wildbachverbauung. Von Ferdinand Wang, k. k. Forstrat, a. ö. Professor der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, Ritter des kais. österr. Franz Josephs-Ordens etc. Erster Teil mit 25 Abbildungen und 25 Figuren im Texte. Zweiter Teil mit 85 Abbildungen und 179 Figuren im Texte, Verlag S. Hirzel, Leipzig 1903. Preis Mark 22.—.

Die zweckmäßigste Ausführung der Melkarbeit mit besonderer Berücksichtigung der Hegelundschen Melkmethode. Von Alois Alfonsus, Meiereibesitzer und Wanderlehrer Wien-Döbling. Mit 6 Illustrationen. Wien und Leipzig 1903. Kaiserl. und königl. Hof-Buchdruckerei und Hof-Verlags-Buchhandlung Carl Fromme. Preis 60 *h*.

Arbeiten der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel (Abteilung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schleswig-Holstein). Verfaßt und herausgegeben von dem Vorsteher des Institutes Prof. Dr. H. Weigmann. Zweites Heft. Versuche über die Pasteurisierung der Milch. Mit 16 Abbildungen. Leipzig. Verlag von M. Heinsius Nachfolger. 1903. Preis M. 3.—.

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Dritter Band. Heft 3. Inhalt: Neue Untersuchungen über die Wurzelknöllchen der Leguminosen und deren Erreger. Von Regierungsrat a. D. Dr. L. Hiltner (Referent) und K. Störmer, früher Hilfsarbeiter im kaiserl. Gesundheitsamte. Mit 4 Tafeln und 5 Abbildungen im Text. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1903. Preis Mark 8.—.

Analyse der Fette und Wachsarten. Von Dr. Rudolf Benedikt, weil. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Vierte, erweiterte Auflage, bearbeitet von Ferdinand Ulzer, k. k. Professor und Leiter der Versuchsanstalt für chemische Gewerbe am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien. Mit 65 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1903. Mark 18.—.

Publications du Ministre Royal de l'Agriculture de Hongrie. Annales de l'Institut Central ampélologique Royal Hongrois. Publiées sous la Direction du Dr. Gy. De Istvánffi, Professeur de l'Université, Directeur de l'Institut Central ampélologique Royal Hongrois. Tome II. 1902. Avec I bis XXIV. Planches hors Texte et 12 Figures dans le Texte. Budapest. Société d'Imprimerie et d'Éditions Pallas 1902.

Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Betriebskontrolle. Von Prof. Dr. Paul Lindner, Vorsteher der Abteilung für Reinkultur am Institut

für Gärungsgewerbe in Berlin. 111 Tafeln mit 418 Einzelbildern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, S. W., Hedemannstraße 10. 1903. Preis Mark 19.—.

Pathologische Pflanzenanatomie. In ihren Grundzügen dargestellt von Dr. Ernst Küster, Dozent für Botanik an der Universität zu Halle a. S. Mit 121 Abbildungen im Text. Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1903. Preis Mark 8.—.

Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages von Prof. Dr. Adolf Kraemer. Mit dem Porträt Kraemers in Photogravure, 1 Karte, 8 Tafeln und 25 Abbildungen im Text. Frauenfeld 1902. Verlag von J. Huber.

Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Herausgegeben von Professor Dr. M. Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. IV. Band: Das Jahr 1901. Berlin 1903. Paul Parey. Preis M. 12.—.

Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Uebersicht des für die Praxis Wissenswertesten in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte von Prof. Dr. Adolf Mayer, Direktor der holländischen Reichsversuchsstation zu Wageningen. Heidelberg 1903. Karl Winters Universitätsbuchhandlung. Preis Mark 5.—, geb. Mark 6.—.

Getreide, Mehl und Brot. Ihre botanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften, hygienisches Verhalten, sowie ihre Beurteilung und Prüfung. Handbuch zum Gebrauche in Laboratorien und zum Selbstunterricht für Chemiker, Müller, Bäcker, Botaniker und Landwirte. Von Dr. A. Maurizio, Assistent für Botanik an der schweiz. agrikultur-chem. Anstalt in Zürich. Mit 139 Textabbildungen und 2 Tafeln. Berlin 1903. Preis geb. Mark 10.—.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Von Dr. Theodor Freiherr von der Goltz, königl. Preuß. Regierungsrat, ord. öff. Professor für Landwirtschaft und Agrarpolitik an der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität und Direktor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. Erster Band von den ersten Anfängen bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Stuttgart und Berlin 1902. J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger, G. m. b. H.

Richtigstellung.

Im Titel des Berichtes über die Tätigkeit der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien auf Seite 338 hat es selbstverständlich zu heißen „im Jahre 1902“ und nicht 1901. Ferner wurde es bedauerlicherweise auch unterlassen, den Namen des Verfassers des Berichtes, des Herrn k. k. Hofrat Dr. Theodor Ritter v. Weinzierl, Direktor der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien, auf Seite 394 unter den Bericht zu setzen.

(Mitteilung der agrikulturchemischen Versuchsstation der königl. böhm. landwirtschaftlichen Akademie Tetschen-Liebwerd.)

Die Aschenbestandteile des Kartoffellaubes zu verschiedenen Wachstumszeiten und unter verschiedenen Düngungsverhältnissen.

Von Prof. Dr. Josef Seissl.

Im Anschlusse an jene Untersuchungen, welche im verflossenen Jahre zu dem Zweck angestellt wurden, um zu sehen, inwieweit sich mehr weniger bestimmte Beziehungen im Kali- und Phosphorsäuregehalt der Blätter und dem Stärkereichtum der Knollen ergeben,[1]) dehnte ich meine weitere Arbeit bei dem Umstande, als das sorgfältigst gesammelte und sortierte Versuchsmaterial noch in ausreichender Menge vorhanden war, auch auf die sonstigen Aschenbestandteile aus, dabei den Zweck verfolgend, inwieweit letztere sowohl während der einzelnen Vegetationsstadien, als auch infolge von Düngung eine quantitative Beeinflussung erkennen lassen und um eventuell über die Relationen einzelner Aschenbestandteile untereinander vielleicht einigen Aufschluß zu gewinnen. Betreffs der Vorbereitung und Anlage des Versuches ist ebenso wie über die gewählten Kartoffelsorten, den Vegetationsverlauf etc. an dieser Stelle nichts Neues mehr zu berichten; die hierauf bezüglichen Daten sind in der bereits zitierten Arbeit wiedergegeben. Wohl aber sei in gedrängter Kürze zur Ermittlung der Aschenbestandteile selbst folgendes bemerkt. Die salzsaure Lösung der von Sand und Kieselsäure befreiten Blattasche wurde auf 500 *cm*³ gebracht; in 200 *cm*³ hiervon wurde in der mit Ammoniak bis nahezu auf den Neutrali-

[1]) Diese Zeitschrift 1902, S. 862.

tätspunkt gebrachten Flüssigkeit durch Versetzen mit Ammoniumacetat unter mäßigem Erhitzen das Eisen als phosphorsaures Eisen ausgefällt und hieraus das Eisenoxyd berechnet. Im Filtrat wurde mit oxalsaurem Ammon der Kalk ausgefällt, und auf Calciumoxyd geglüht, während das nunmehrige Filtrat zur Bestimmung der Magnesia Verwendung fand. Weitere 100 cm^3 der salzsauren Lösung wurden zur Bestimmung der Phosphorsäure verwendet, wobei mit Ammoniak neutralisiert, mit Salpetersäure angesäuert und hierauf mit Molybdanat gefällt wurde. Endlich dienten 100 cm^3 zur Ausfällung der Schwefelsäure mit Chlorbaryum; das Filtrat hiervon wurde unter Erwärmen mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat versetzt, der entstandene Niederschlag total ausgewaschen, Filtrat und Waschwasser eingedampft, die Ammonsalze abgeraucht, mit Wasser aufgenommen, Oxalsäure zugefügt, eingedampft, geglüht, und diese Operation nochmals wiederholt. Schließlich wurde mit Salzsäure eingedampft, die Summe der Chloralkalien gewogen, darin mit Platinchlorid das Kalium bestimmt; das Natrium wurde aus der Differenz berechnet.

Dies in kurzem vorausgeschickt, möge nun die Mitteilung, beziehungsweise kritische Beurteilung der analytischen Resultate über die einzelnen Aschenbestandteile folgen. Ich habe hierbei, nicht ohne Absicht, jeden Bestandteil für sich, unter steter Rücksichtnahme auf Düngung und Vegetationsstadien herausgehoben, da ich es für besser hielt, diese Anordnung gegenüber jener auch möglichen einer gleichzeitigen Darstellung sämtlicher Aschenbestandteile schon aus dem Grunde zu wählen um die eventuellen Schwankungen in der Bewegung der ersteren unter den vorgenannten Umständen klarer vor Augen treten zu lassen.

Tabelle I.

Johannis. Eisenoxyd. $Fe_2 O_3$.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt . . .	2·33	2·50	3·11	2·65	0·49	0·51	1·15	0·72
Kainit	3·73	3·58	2·97	3·43	0·79	0·66	1·25	0·90
Superphosphat .	2·98	2·59	9·04	4·87	0·62	0·49	0·94	0·68
Kainit u. Superph.	3·71	2·52	2·04	2·76	0·85	0·51	0·96	0·77

Tabelle II.

Perkun. Eisenoxyd. $Fe_2 O_3$.

Düngung	% der Blattrohasche						% der luftr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10 /10.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	2·17	2·29	3·56	3·79	2·93	2·95	0·35	0·32	0·51	0·68	0·72	0·52
Kainit	2·67	1·51	3·39	3·31	3·39	2·85	0·43	0·21	0·53	0·75	0·56	0·50
Superphosphat	2·49	1·75	3·89	3·47	3·07	2·93	0·44	0·25	0·55	0·63	0·67	0·51
Kainit u. Superphosphat	2·11	2·53	3·92	3 39	2·04	2·80	0·38	0·37	0 55	0·74	0·47	0·50

Die Zahlen für Eisenoxyd zeigen — abgesehen von der durch ihre abnorme Höhe auffallenden vom 1. September auf der Superphosphatparzelle der Johanniskartoffel — durchwegs eine solche Egalität sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung der jeweiligen Tabelle, daß man erstere gewiß als zwar nicht neuen Beweis für die Notwendigkeit des Eisens für das Leben der Pflanze, aber auch als Beweis dafür ansehen kann, daß das Eisen, eben nicht wie bestimmte andere Nährstoffe, zur Bildung bestimmter organischer Stoffkomplexe, mindestens nicht der stickstoffreien, innerhalb der Zelle in Beziehung steht. Als Bestätigung hierfür mag wohl der Umstand dienen, daß, wie vorstehende Zahlen beweisen, das Blatt der stärkereicheren Kartoffel Perkun einen geringeren Eisengehalt aufweist als jenes der an Stärke ärmeren Johanniskartoffel. Ein Einfluß der Düngung — diesen natürlich nur in dem Sinne gemeint, daß durch Zufuhr anderer Nährstoffe, wie Kali oder Phosphorsäure, die Pflanze auch zur Aufnahme größerer Eisenmengen aus dem wohl immer hinreichenden Vorrat, den ein Kulturboden hieran besitzt, angeregt würde — zeigt sich bei Perkun überhaupt nicht, bei Johannis nur in geringem Maße, wie dies besonders aus der Betrachtung der Mittelzahlen hervorgeht; übrigens war ein solcher Einfluß auch von vornherein kaum zu erwarten.

Die Zahlen für Calciumoxyd fallen sofort durch ihre imponierende Höhe auf; es ist dies wohl eine neuerliche Bestätigung für die oft hervorgehobene Tatsache, daß die Blätter die kalkreichsten Organe einer Pflanze sind. Gleichzeitig ist aber auch zu ersehen, daß das Blatt der stärkereicheren Kar-

Johannis.

Tabelle III.
Calciumoxyd. CaO.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	12·83	12·50	7·56	10·96	2·71	2·58	2·79	2·69
Kainit	14·47	14·19	7·98	12 21	3·05	2·61	3·34	3·00
Superphosphat	14·87	15·07	7·81	12·58	3·11	2 91	2·65	2·89
Kainit u. Superphosphat	12·50	10·43	4·38	9·10	2·85	2·85	2 07	2·59

Perkun.

Tabelle IV.
Calciumoxyd. CaO.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10	Mittel	1./7.	./8.	1./9.	1./10.	10 /10.	Mittel
Ungedüngt .	20·42	22·94	19·80	18·71	13·94	19·16	3·33	3·14	2·85	3·36	3·44	3·22
Kainit . . .	21·74	23·33	18·70	15·59	21·30	20·13	3·47	3·24	2·95	3·54	3·43	3·33
Superphosph.	22·16	24·89	23·02	18·56	16·31	20 99	3·84	3·57	3·24	3·35	3·52	3·50
Kainit u. Sup.	19·84	24·47	20·85	15·58	13·74	18·90	3·60	3·56	2 94	3·38	3·16	3·33

Johannis.

Tabelle V.
Magnesiumoxyd. MgO.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	4·26	4·17	2 39	3·61	0·90	0·86	0·88	0·88
Kainit	4·80	5·60	1·84	4·08	1·01	1·03	0·77	0·94
Superphosphat	4·93	5·74	2·34	4·34	1·03	1·11	0·79	0·98
Kainit und Superphosphat	5·09	5·58	2·04	4·24	1·16	1·13	0·96	1·08

Perkun.

Tabelle VI.
Magnesiumoxyd. MgO.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1 /7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel	1./7.	1./8.	1 /9.	1 /10.	10./1C.	Mittel
Ungedüngt	7 64	7·80	8·55	7·90	5·68	7·51	1·25	1·08	1·23	1·42	1·40	1·28
Kainit	9·11	9·00	7·67	7·37	9·80	8·59	1·46	1·25	1·21	1·63	1·60	1·43
Superphosphat	8·00	9·28	9·98	9·24	8·23	8·95	1·39	1·96	1·40	1·67	1·78	1·64
Kainit u. Superphosphat	7·38	9·76	3·59	7·45	6·92	7·02	1·34	1·43	0·51	1·62	1·59	1·30

toffel Perkun einen größeren Kalk- und Magnesiagehalt besitzt, als jenes der stärkearmen Johannis, ein Unterschied, der, wie vorhin schon bemerkt, beim Eisen gerade im entgegengesetzten Sinne zu konstatieren war.

Wenn nun nach O. Loew im Chlorophyllkörper als wesentlicher Bestandteil eine protoplasmatische Calciumverbindung vorhanden ist; wenn ferners nach Th. Bokorny bei Mangel an Kalk eine immer fortschreitende Abnahme der Chlorophyllapparate eintritt, ja durch Kalk- und Magnesiamangel eine Schrumpfung der ersteren und des Kernes die Folge ist; wenn schließlich die Kalkverbindungen zur Bindung der Oxalsäure und somit zur Verhütung einer nachteiligen Wirkung der genannten Säure auf den Zellkern notwendig sind — so genügen diese Momente, welche wohl den gegenwärtigen Stand der Forschung auf dem Gebiete der Betrachtung dieser beiden Basen für die Ernährung der Pflanze bilden, um einerseits sowohl den ziemlich hohen Gehalt daran in den Blättern der Kartoffeln überhaupt zu erklären, als auch anderseits bei der vorhin kurz hervorgehobenen Bedeutung für den Aufbau des Chlorophyllapparates auch den höheren Gehalt an Kalk in der Blattasche gerade der stärkereicheren Kartoffel begreiflich zu finden, welche gewiß zur Erzeugung einer größeren Stärkemenge eben auch hierzu eines intensiver ausgebildeten Chlorophyllapparates bedarf.

Daß die Magnesia im Blatt einer Pflanze fast durchwegs in geringerer Menge als der Kalk auftritt, beweisen die in den vorstehenden Tabellen enthaltenen analytischen Daten. Wenn auch, wie hier nebenbei daran erinnert sei, der Same einer Pflanze für gewöhnlich wenigstens, gerade im umgekehrten Sinne, eine größere Menge von Magnesiumoxyd und dementsprechend eine geringere an Calciumoxyd aufweist, so ist dies wohl damit zu erklären, daß eben die Magnesia mehr den stickstoff- und phosphorhaltigen Substanzgruppen, vor allem den Eiweißstoffen, folgt.

Möglicherweise ist das Ueberwiegen des Kalkes in den Vegetationsorganen der Pflanze auch durch den Umstand wenigstens mit bedingt, daß ja auch in den Kulturböden, wie wohl überhaupt im Mineralreiche, der Gehalt an Kalkverbindungen jene des Magnesiums der Menge nach überwiegt. Wenn auch eine Bodenprobe von jenem Stück des Versuchs-

feldes, auf welchem der in Rede stehende Versuch ausgeführt wurde, leider nicht zur Untersuchung gelangte, so möchte ich für meine weiteren Darlegungen diesem Mangel durch Mitteilung des Kalk- und Magnesiagehaltes einer Bodenprobe von Liebwerd abhelfen, welche von einem anderen Teile des in seiner Gesamtheit doch ziemlich egalen hiesigen Versuchsfeldes stammt. Diese Probe enthielt: 0·364% *Ca O* und 0·073% *Mg O*; was, wie eine kleine Berechnung ergibt, einem Verhältnis von 1 *Mg O*: rund 5 *Ca O* entspricht. Der Gedanke liegt gewiß nicht fernab vom Thema, um wenigstens daran zu erinnern, daß wir, wenn überhaupt, so doch das Bedürfnis haben, unsere Böden zu kalken, während wir wohl selten, ja fast nie, mit einer Magnesiadüngung vorzugehen beabsichtigen. Im einen Falle bezwecken wir eben einem mehr weniger fühlbaren Mangel an Kalk im betreffenden Boden abzuhelfen; im anderen Falle verschieben wir hierdurch, wenn auch unbewußt, da die Untersuchung der Böden auf Magnesia eben relativ selten erfolgt und daher in ebensovielen Fällen der Gehalt eines Bodens an Magnesia nicht bekannt ist — das zu enge Verhältnis von Kalk zu Magnesia zu gunsten des Kalkes.

In höchst interessanter Weise äußert sich hierüber O. Loew[1]) in einer Arbeit und derselbe Forscher in Gemeinschaft mit W. May[2]) in einer zweiten Abhandlung, in welchen Arbeiten unmittelbar der Schlußsatz aufgestellt wird, der Regelung des Verhältnisses zwischen Kalk und Magnesia im Boden eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden; daß ferners bei geringem Ueberwiegen der Magnesia keine Schädigungen (welche wohl durch Verdrängen des Kalkes bedingt sein müßten) auftreten, sondern solche erst bei vorhandenem Ueberschuß an Magnesia sich zeigten, wie beispielsweise nach erfolgter Düngung mit Kalirohsalzen. Meinerseits möchte ich gerade hierzu noch darauf verweisen, ob die von sovielen Seiten hervorgehobene günstige Wirkung des sogenannten 40%igen Kalisalzes vielleicht nicht zuletzt auch auf einen relativ geringeren Magnesiagehalt zurückzuführen sein dürfte. O. Loew[3]) stellt auf Grund des Vergleiches zahlreicher Boden-

[1]) und [2]) U. S. Department of Agriculture, Bureau of Plant Industry, Bulletin 1, 1901, (nach Referat in Biedermanns Zentralblatt f. Agrikulturchemie) 1902, S. 552—555.)

[3]) l. c.

analysen noch den Schlußsatz auf, daß alle als fruchtbar bekannten Böden mehr Kalk als Magnesia enthalten.

Worauf ich aber beim Vergleiche der in meinen Untersuchungen erhaltenen diesfälligen Zahlen besonders aufmerksam machen möchte, ist das Verhältnis von Magnesiumoxyd zu Calciumoxyd, wie sich dasselbe aus den analytischen Daten ergibt. Schon bei oberflächlichem Vergleich des zitierten Verhältnisses fällt bei den Zahlen sowohl für Asche, als auch für Blatttrockensubstanz, und zwar bei beiden Kartoffelsorten auf, daß die bezüglichen Zahlen eine gewisse, ziemlich konstante Relation aufweisen.

Um aber letztere deutlicher hervortreten zu lassen, habe ich das Verhältnis $MgO : CaO$ in den einzelnen Fällen berechnet und findet sich dasselbe in den nun folgenden Tabellen speziell verzeichnet.

Tabelle VII.

Johannis. Relation $MgO : CaO$.

Düngung	Bezogen auf Blattrohasche ($MgO = 1$)			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	1 : 3·0	1 : 3·0	1 : 3·2	1 : 3·1
Kainit	1 : 3·0	1 : 2·5	1 : 4·3	1 : 3·3
Superphosphat	1 : 3·0	1 : 2·6	1 : 3·3	1 : 3·0
Kainit und Superphosphat	1 : 2·5	1 : 1·9	1 : 2·1	1 : 2·2
Gesamtmittel . . .	—	—	—	1 : 2·9

Tabelle VIII.

Perkun. Relation $MgO : CaO$.

Düngung	Bezogen auf Blattrohasche ($MgO = 1$)					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	1 : 2·7	1 : 2·9	1 : 2·3	1 : 2·4	1 : 2·5	1 : 2·6
Kainit	1 : 2·4	1 : 2·6	1 : 2·4	1 : 2·1	1 : 2·2	1 : 2·3
Superphosphat	1 : 2·8	1 : 2·7	1 : 2·3	1 : 2·0	1 : 2·0	1 : 2·4
Kainit und Superphosphat	1 : 2·7	1 : 2·5	1 : 5·8	1 : 2·1	1 : 2·0	1 : 3·0
Gesamtmittel . . .	—	—	—	—	—	1 : 2·6

Ueberblickt man diese Zahlen zunächst in horizontaler Richtung, so gewinnt man unmittelbar den Eindruck einer gewissen Konstanz, welche sich in einzelnen Fällen, so z. B. bei Johannis-Ungedüngt durch die drei untersuchten Vegetationsperioden so gut wie ganz gleich erhält, und in den vier Horizontalreihen Perkun eine außerordentliche Regelmäßigkeit aufweist. (Von der einzigen Ausnahme abgesehen, welche am 1. September auf der Kainit-Superphosphatparzelle Perkun eintritt.) Unter einem sei hier noch, die Tabellen VII und VIII betreffend, bemerkt, daß in diesen nur die in Rede stehenden Relationen, bezogen auf Asche, erscheinen; jene für Blatttrockensubstanz sind aus dem Grunde nicht mit aufgenommen, da sich dieselben mit jenen für Asche vollkommen decken.

Doch auch in vertikaler Richtung die Zahlenreihen angesehen, ergeben sich ohneweiters trotz des Umstandes, daß hierbei der Einfluß einer verschiedenen Düngung mitspielt, im großen und ganzen gewiß geradezu auffallende Zahlenähnlichkeiten. Aus den ebenfalls aus den Tabellen ersichtlichen Mittelzahlen ergibt sich für Johannis eine Relationsschwankung von 1 : 2·2 bis 1 : 3·3; für Perkun eine solche von 1 : 2·3 bis 1 : 3·0; respektive für Johannis eine mittlere Relation von 1 : 2·9 und für Perkun eine solche von 1 : 2·6.

In so geringen Grenzen sich bewegende Relationen können wohl kaum mehr als bloß zufällige angesehen werden, sondern lassen vielmehr den Gedanken nicht als ungerechtfertigt erscheinen, daß es sich hierbei, wenn auch nur jeweils für eine bestimmte Pflanzenart, um eine gewisse Gesetzmäßigkeit handelt, welch letztere wiederum durch die in früherem kurz hervorgehobene Bedeutung der Aufnahme sowohl als auch der Funktion dieser beiden Basen bedingt erscheint.

Doch sei hier bemerkt, daß dieser Relation von *Mg O* zu *Ca O* auch von anderer Seite bereits mehrfach Aufmerksamkeit geschenkt wurde. So machte O. Loew [1]) schon vor längerer Zeit darauf aufmerksam, daß in den Blättern von Gramineen auf 100 Magnesia 224 Kalk entfallen; vor kurzem be-

---

[1]) „Die Bedeutung der Kalk- und Magnesiasalze in der Landwirtschaft" von O. Loew, in Landw. Versuchsstationen 41. Bd., nach Referat in „Biedermanns Zentralblatt f. Agrikulturchemie" 1893, S. 621 bis 623.

richtete K. Aso[1]) über von ihm durchgeführte Wasserkulturen mit Gerste, Weizen, Sojabohne und Zwiebeln, welche ihm das Resultat ergaben, daß bei der Sojabohne der Ueberschuß von Kalk über Magnesia größer sein müsse, als bei den anderen genannten Pflanzen; er verweist ferner in einer zweiten Arbeit[1]) darauf, daß größerer Chlorophyllgehalt eine größere Kalkmenge im Vergleich zu jener an Magnesia bedinge. T. Furuta[2]) kommt in seinen Vegetationsversuchen zu dem Schlusse, daß die Kalkung nach Feststellung des Bodengehaltes an assimilierbarem CaO und MgO, welche Menge der genannte Verfasser durch Behandlung mit heißer konzentrierter Salzsäure zu bestimmen empfiehlt, derart zu bemessen sei, daß für blattreiche Gewächse das Verhältnis von $MgO : CaO$ wie 1 : 3, für Hafer oder ähnliche Cerealien ein solches von 1 : 1 sich als zweckentsprechend herausstellen dürfte.

Vergleicht man mit diesen Zahlenverhältnissen der eben zitierten Arbeiten jene in meinem Versuche für das Kartoffelblatt erhaltene Relation zwischen MgO und CaO, so zeigen diese eine derartige Uebereinstimmung, welche von einer förmlichen Konzidenz sich nicht allzu weit entfernt.

Was endlich den Einfluß der Düngung mit Kali, beziehungsweise Phosphorsäure auf den Gehalt an Kalk und Magnesia betrifft, so tritt derselbe bei beiden Stoffen immerhin etwas deutlicher hervor, als dies beim Eisenoxyd zu bemerken war. Ohne weiteres ist aus den bezüglichen Tabellen ersichtlich, daß, wenigstens in der weitaus größeren Mehrzahl der Fälle die betreffenden Zahlen für Kalk und Magnesia sich auf den gedüngten Parzellen höher, und zwar öfters nicht unbeträchtlich höher stellen, gegenüber ungedüngt. Diese Steigerung kann wohl als eine direkt und indirekt hervorgerufene aufgefaßt werden: Direkt dadurch, daß jeder Kainit auch Magnesiasalze und jedes Superphosphat eben auch Kalk enthält, demnach in den entsprechenden Fällen eine unmittelbare

---

[1]) „Einfluß des Verhältnisses zwischen Kalk und Magnesia auf die Entwicklung der Pflanzen" und „Kalkgehalt phanerogamer Parasiten" von K. Aso, in Bull. Coll. Agric. Tokio 4., nach Referaten im „Chemischen Zentralblatt", 1902, II, S. 396 bis 397.

[2]) „Bis zu welchem Grade soll der Boden gekalkt werden?" von T. Furuta, in Bull. Coll. Agric. Tokio, 4, nach dem Referat im „Chemischen Zentralblatt", 1902, II, S. 396.

Zufuhr der in Rede stehenden Stoffe stattfand; indirekt schließlich in dem Sinne, daß durch die stattgehabte Düngung mit Kali, respektive Phosphorsäure, die im Boden bereits vorhandenen Vorräte an Kalk, beziehungsweise Magnesia in stärkerem Maße, als ohne Düngung, zwecks gleichmäßigerer Ernährung der Pflanze herangezogen wurden.

Calcium und Magnesium sind zwei Elemente, welche sowohl als solche, als auch in ihren Verbindungen gewiß keine größere Aehnlichkeit aufweisen im Vergleiche zu jener zwischen Kalium und Natrium. Die beiden Alkalimetalle besitzen in ihrem Elementarzustande und in jenem ihrer diversen Verbindungen so zahlreiche Analogien, daß die Unterschiede zwischen beiden außerordentlich in den Hintergrund gedrängt werden. Es wäre demnach gerade bei diesen beiden Elementen viel eher auch bezüglich ihres Vorkommens in den Pflanzenaschen eine bestimmte Beziehung zu erwarten, als bei den vorhin besprochenen Grundstoffen. Die längst bekannte, aber immer wieder betonte und erhärtete Tatsache der relativen Bedeutungslosigkeit des Natriums, beziehungsweise seiner so weitverbreiteten Verbindungen für die Pflanze geht wohl sehr deutlich aus den nun folgenden analytischen Zahlenbelegen hervor.

Tabelle IX.

Johannis. Kaliumoxyd. K_2O.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	20·06	17·17	2·35	13·19	4·23	3·54	0·87	2·88
Kainit	20·25	18·57	2·05	13·62	4·27	3·41	0·85	2·84
Superphosphat	20·77	19·09	1·37	13·74	4·34	3·69	0·47	2·83
Kainit und Superphosphat	18·44	22·90	1·35	14·23	4·20	4·65	0·63	3·16

Tabelle X.

Perkun. Kaliumoxyd. K_2O.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt .	21·70	21·58	17·32	13·04	11·30	16·99	3·53	2·96	2·49	2·34	2·79	2·82
Kainit . . .	21·47	20·08	16·60	9·30	14·15	16·32	3·43	2·79	2·62	2·11	2·31	2·65
Superphosph.	21·13	18·41	14·08	13·36	10·21	15·44	3·66	2·64	1·98	2·41	2·20	2·58
Kainit u. Sup.	21·75	18·60	18·29	10·33	9·92	15·78	3·95	2·71	2·58	2·24	2·28	2·75

Tabelle XI.

Johannis. Natriumoxyd. Na_2O.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	1·58	1·13	3·73	2·15	0·33	0·23	1·37	0·64
Kainit	1·44	0·55	3·23	1·74	0·31	0·10	1·35	0·59
Superphosphat	0·44	5·32	1·14	2·30	0·09	1·03	0·39	0·50
Kainit und Superphosphat	7·26	3·60	3·55	4·80	1·65	0·73	1·68	1·35

Tabelle XII.

Perkun. Natriumoxyd. Na_2O.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	2·39	14·40	0·60	1·70	2·96	4·41	0·39	1·95	0·09	0·31	0·73	0·69
Kainit	3·25	11·99	2·75	0·38	1·26	3·93	0·52	1·67	0·43	0·09	0·21	0·58
Superphosphat	0·75	2·17	1·85	2·68	1·36	1·76	0·13	0·31	0·26	0·48	0·29	0·29
Kainit u. Superphosphat	1·88	3·41	0·78	3·60	1·05	2·14	0·34	0·49	0·11	0·91	0·24	0·42

Aus den Zahlen für Natriumoxyd läßt sich weder eine Beeinflussung zu einer bestimmten Vegetationszeit, noch eine solche durch Düngung ersehen, ebensowenig wie eine auch nur annähernd gleichmäßige Relation zu Kaliumoxyd abzuleiten wäre. Aus der Regelmäßigkeit der Zahlen für Kaliumoxyd und aus der Unregelmäßigkeit jener für Natriumoxyd kann wohl der Schluß gezogen werden, in ersterer Tatsache einen freilich nur indirekten Beweis hierfür zu erblicken, daß von einer Substitution des Kaliums durch Natrium wohl kaum die Rede sein kann. Zu demselben Schlusse gelangte Pagnoul,[1]) ebenso wie in einer diesbezüglichen Arbeit von Stahl-Schröder[2]) gesagt

[1]) „Kali und Natron bei der Ernährung von Kartoffeln und von Hafer" von Pagnoul, in Annales agronomiques J. XX, 1894, nach Referat in Biedermanns Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1895, S. 609.

[2]) „Ueber die Rolle des Natrons in den Pflanzen" von Stahl-Schröder in Journal für Landwirtschaft 1899, Band 47, nach Referat in Biedermanns Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1900, S. 214.

wird, „daß das Natron den Teil des Kali, der zum Aufbau der organischen Substanz nötig ist, nicht ersetzen kann; nur dann kann man von einer Vertretbarkeit des Kali durch Natron sprechen, wenn ein Bedürfnis zur Deckung des allgemeinen Aschenbedarfes, welchen die Pflanzen außer dem Minimalgehalt an Nährstoffen anscheinend haben, vorliegt".

Tabelle XIII.

Johannis. Schwefelsäure. SO_3.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	5·07	5·46	1·73	4·09	1·07	1·13	0·63	0·94
Kainit	4·22	6·85	1·09	4·05	0·89	1·26	0·46	0·87
Superphosphat	4·03	3·62	1·18	2·94	0·84	0·70	0·40	0·65
Kainit und Superphosphat	3·29	3·30	0·99	2·53	0·75	0·67	0·47	0·63

Tabelle XIV.

Perkun. Schwefelsäure. SO_3.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	5·11	6·61	9·75	9·73	8·32	7·90	0·83	0·90	1·40	1·75	2·05	1·39
Kainit	5·41	6·47	8·70	7·35	9·95	7·58	0·86	0·90	1·37	1·66	1·74	1·31
Superphosphat	5·74	5·33	7·31	7·06	7·36	6·56	0·99	0·77	1·03	1·27	1·58	1·13
Kainit u. Superphosphat	3·63	4·19	6·21	6·74	5·93	5·34	0·66	0·61	0·88	1·46	1·37	1·00

Aus den Zahlen für Schwefelsäure ergibt sich beim Vergleiche derselben bei den beiden Kartoffelsorten zwanglos die Tatsache, daß die stärkereichere Perkun einen höheren Gehalt an Schwefelsäure aufzuweisen hat, als die an Stärke ärmere Johannis, was wohl bei dem zweifellos intensiver ververlaufenden Assimilationsvorgang der ersteren auf einen hierdurch notwendig vergrößerten Gehalt an Protoplasma, beziehungsweise gewiß auf einen solchen an Eiweißsubstanzen zurückzuführen sein dürfte. Weiters berechtigen die Zahlen, besonders jene für Perkun, zu dem Schlusse, daß der Bedarf

der Pflanzen für Schwefel ein durch die ganze Vegetationszeit hindurch ziemlich gleichmäßiger zu sein scheint. Dagegen ist ein positiver Einfluß der Düngung in keinem einzigen Falle zu erkennen.

In Bezug auf die Menge der in den Aschen enthaltenen Phosphorsäure und deren Beeinflussung durch Düngung sei ebenfalls auf die in dieser Zeitschrift erschienene Abhandlung[1]) verwiesen. Wenn ich dennoch die Zahlen hier folgen lasse, so sehe ich mich aus dem Grunde hierzu bemüßigt, um daran noch eine weitere Reflexion zu knüpfen.

Tabelle XV.

Johannis. Phosphorsäure. $P_2 O_5$.

Düngung	% der Blattrohasche				% der lufttr. Blattmasse			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	5·33	2·66	0·99	2·99	1·13	0·55	0·37	0·68
Kainit	6·86	3·79	1·72	4·12	1·44	0 69	0·72	0·95
Superphosphat	7·38	3·06	1·66	4·03	1·54	0·59	0·57	0·90
Kainit und Superphosphat .	6·73	4·13	1·30	4·05	1·53	0·83	0·62	0·99

Tabelle XVI.

Perkun. Phosphorsäure. $P_2 O_5$.

Düngung	% der Blattrohasche						% der lufttr. Blattmasse					
	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./1.	Mittel	1./7.	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	6·48	5·14	3·86	3·66	2·27	4·28	1·06	0·70	0·55	0·66	0·56	0·71
Kainit	8·79	4·57	3·15	2·75	3·91	4·63	1·40	0·63	0 49	0·62	0·64	0·76
Superphosphat	7·88	5·19	4·34	3·49	2 24	4·63	1·37	0·75	0·61	0·63	0·48	0·77
Kainit u. Superphosphat	7·62	5·32	4·39	2·53	0·97	4·17	1·38	0·77	0·62	0·55	0·22	0·71

Beim Vergleiche dieser Zahlen mit den korrespondierenden für Kali (siehe Tabellen IX und X) gelangt man auch hier zu nicht uninteressanten Relationsschlüssen. Es kann natürlich immer nur eine Sache der spekulativen Betrachtung sein,

---

[1]) 6. Heft, 1902, S. 862.

bestimmte Aschenbestandteile der Gesamtpflanze oder eines einzelnen Organes derselben, wie hier jener des Blattes, in Relation zu setzen, insbesondere unter Berücksichtigung des nicht abzuleugnenden Umstandes, wenn beispielsweise die zwei Bestandteile, um welche es sich hier handelt, Kali- und Phosphorsäure, wohl kaum in gegenseitiger Bindung, entsprechend ihrem chemischen Charakter als Base und Säure, als innerhalb der Pflanze befindlich anzusehen sind. Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung können vielmehr diese beiden Bestandteile nur in organischer Molekularbindung als innerhalb der Pflanze vorkommend, betrachtet werden; das Kali hauptsächlich gebunden an Pflanzensäuren, die Phosphorsäure vielleicht gebunden im Lecithinmolekül und mit diesem wohl in unmittelbarster Beziehung zum Chlorophyll befindlich. Für den Zweck der nachfolgenden Relationsbetrachtungen ist es ganz irrelevant, ob man die Pflanzensäuren als primäre oder sekundäre Bildungsprodukte in der Zelle gegenüber den Kohlehydraten annimmt; ihr häufiges, oder richtiger gesagt, konstantes Vorkommen in den einzelnen Pflanzen — wenn auch in sehr wechselnden Mengen — setzt jedenfalls eine entweder totale oder partielle Absättigung durch Basen voraus und daß zu diesem Zwecke in vielen Fällen gewiß das Kaliumoxyd, in anderen wiederum jenes des Calciums dient, bedarf wohl keiner weiteren Begründung. Sieht man demnach einerseits die Bildung von Kohlehydraten, respektive Pflanzensäuren als in einem gewissen Zusammenhange befindlich an — Liebig betrachtete ja geradezu letztere als Vorstufen für erstere, wenn auch diese Anschauung auf Grund neuerer Forschungsresultate nicht wohl mehr in ihrem seinerzeit gedachten Umfange aufrecht erhalten werden kann — und bedenkt man anderseits die Bedeutung der Phosphorsäure für die Bildung des Chlorophylls, ohne welchen Farbstoff es ja in grünen Pflanzen nicht zur Bildung von Kohlehydraten kommt, so dürfte in dem Gesagten wohl ein Grund zur Berechtigung der Aufstellung einer Relation zwischen Kali und Phosphorsäure mindestens im selben Maße gelegen sein, als man sich ja auch allenfalls schon längst um das Verhältnis von Stickstoff und Phosphorsäure in den Pflanzen fragte und aus welch letzterem ja ebenfalls so mancher lehrreiche Einblick in die Tätigkeit der Pflanze zu gewinnen war.

Auch hier habe ich der besseren Uebersicht halber die berechneten Verhältnisse von Phosphorsäure und Kali in Tabellen zusammengestellt, welche nunmehr angeschlossen sein mögen.

Tabelle XVII.

Johannis. Relation $P_2 O_5 : K_2 O$.

Düngung	Bezogen auf Blattrohasche ($P_2 O_5 = 1$)			
	1./7.	1./8.	1./9.	Mittel
Ungedüngt	1 : 3·7	1 : 6·5	1 : 2·4	1 : 4·2
Kainit	1 : 3·0	1 : 4·9	1 : 1·2	1 : 3·0
Superphosphat	1 : 2·8	1 : 6·2	1 : 0·8	1 : 3·3
Kainit und Superphosphat	1 : 2·7	1 : 5·5	1 : 1·0	1 : 3·1
Gesamtmittel	—	—	—	1 : 3·4

Tabelle XVIII.

Perkun. Relation $P_2 O_5 : K_2 O$.

Düngung	Bezogen auf Blattrohasche ($P_2 O_5 = 1$)					
	1./7	1./8.	1./9.	1./10.	10./10.	Mittel
Ungedüngt	1 : 3·4	1 : 4·2	1 : 4·5	1 : 3·6	1 : 5·0	1 : 4·1
Kainit	1 : 2·4	1 : 4·4	1 : 5 3	1 : 3·4	1 : 3·6	1 : 3·8
Superphosphat	1 : 2·7	1 : 3·6	1 : 3·2	1 : 3·8	1 : 4·6	1 : 3·6
Kainit und Superphosphat	1 : 2·9	1 : 3·5	1 : 4·2	1 : 4·1	1 : 10·2	1 : 5·0
Gesamtmittel	—	—	—	—	—	1 : 4·1

Unter jener Reserve aufgefaßt, welche ich bei Betrachtung derartiger Relationen als eine unbedingt notwendige Voraussetzung ansehe, möchte ich folgende kritische Bemerkung daran schließen. Zunächst zeigt sich hier das Vorwalten einer mittleren Relation von $P_2 O_5 : K_2 O = 1 : 3$ bis 4. Bei etwas genauerer Betrachtung ergibt sich, daß, obwohl die zwei dem Versuche unterzogenen Kartoffelsorten von ungleicher Vegetationsdauer waren, doch im Juli das Verhältnis zwischen Phosphorsäure und Kali nicht bloß eine gewisse Egalität aufweist, sondern

gleichzeitig auch einen engsten Wert darstellt. Ich möchte diese zahlenmäßige Tatsache mit dem Umstande begründen, daß um diese Zeit der gewiß außerordentlich lebhaften Assimilation, welche wiederum eine intensive Bildung von Kohlehydraten, beziehungsweise Stärke im Gefolge haben muß, auch der Phosphorsäurebedarf beider Sorten zur Bildung einer genügenden Menge des ja phosphorhaltigen grünen Farbstoffes, dieses wichtigen Faktors der Assimilation, ein besonders starker ist. Ein weitestes Verhältnis wird ebenfalls bei beiden Kartoffelsorten erreicht, wenn auch zu ganz verschiedenen Zeiten; und zwar bei Johannis, als der Sorte mit der kürzeren Vegetationsdauer, bereits in der August-Wachstumsperiode, bei Perkun, als jener mit der längeren Vegetationszeit, in der Kolonne vom 10. Oktober. Eine Erweiterung des Zahlenverhältnisses von $P_2 O_5 : K_2 O$ kann natürlich, wenigstens in erster Linie, nur durch eine relativ erhöhte Kaliaufnahme, in zweiter Linie wohl auch durch gesunkenen oder vielleicht bereits sistierten Bedarf an Phosphorsäure bedingt sein. Nachdem nun nach den schon längst bekannten schönen Untersuchungen Nobbes die Tatsache der Bedeutung des Kali auch für Bildung und Transport der Stärke von niemandem mehr angezweifelt wird, so erscheint auch hier der Schluß zum mindesten nicht als unwahrscheinlich, daß zunächst bei geringerer Phosphorsäureaufnahme bereits zwar die assimilierende Tätigkeit in den Hintergrund gedrängt war, und daß durch eine relativ stärkere Kaliaufnahme der Transport der in den oberirdischen Organen noch befindlichen Stärke in die Knollen um die genannten Wachstumszeiten in lebhafter Weise vollzogen wurde.

Ein weiteres Interesse bieten aber die Mittelzahlen der jeweiligen Horizontalkolonnen unter Rücksichtnahme speziell darauf, daß sich die niedergelegten analytischen Befunde eben auf die Asche des Blattes, als des eigentlichen Assimilationsorganes beziehen, nach der Richtung hin, daß aus diesen Zahlen immerhin ein wenigstens annähernder Schluß dahingehend gezogen werden kann, in welchem Verhältnis diese beiden so wichtigen Nährstoffe von der Kartoffelpflanze dem Boden entnommen werden.

Das vorhin zitierte Verhältnis $P_2 O_5 : K_2 O = 1:3$ bis 4, wie es sich aus den analytischen Daten berechnet, stimmt

nun wiederum ganz auffällig auch zu schon längst angeratenen und eingehaltenen praktischen Düngungsverhältnissen, in welchen diese beiden Materialien eben in Form von Kunstdünger zu Kartoffeln angewendet werden. Ohne hierbei auf die ja in allen diesbezüglichen Düngungsvorschriften enthaltenen und für den Gebrauch des Praktikers bestimmten Zahlen über Anwendung von Kainit, beziehungsweise Phosphaten zu Kartoffeln des näheren einzugehen, begnüge ich mich mit dem Hinweis darauf, daß ohne weiteres auch in derartigen Vorschriften ein Annäherungsverhältnis von 1 : 3 · bis 4, diese beiden Materialien betreffend, vorwaltet. Naturgemäß ist mehr als eine grobe Annäherung schon unter Berücksichtigung des einen Umstandes nicht zu erwarten, da ja der Phosphorsäurebedarf in sehr verschiedener Art, einmal mit Superphosphat, das andere Mal mit Thomasmehl oder ein drittes Mal mit Knochenmehl gedeckt werden kann, welche Formen von Kunstdüngern die Phosphorsäure, wie ja allbekannt, eben in verschiedenen Löslichkeitszuständen enthalten.

Indem ich bezüglich des Einflusses der Düngung mit Kainit, beziehungsweise Superphosphat auf den Kali- und Phosphorsäuregehalt der Blattaschen auf die bereits im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift erschienene Arbeit und auf die darin niedergelegten Schlußsätze verweise, bemerke ich, betreffend ersteren Einfluß auf andere Aschenbestandteile, insoweit ein solcher überhaupt in Betracht kommen kann, ferner bezüglich des Einflusses der Vegetationszeit und endlich betreffend eventueller Beziehungen einzelner Aschenbestandteile untereinander, mich hierbei auf die in der vorliegenden Arbeit gegebenen Daten stützend, in Zusammenfassung folgendes:

1. Eine Düngung mit Kainit, beziehungsweise Superphosphat hat offenbar eine teils direkte, teils indirekte Steigerung des Kalk- und Magnesiagehaltes in den Blättern der Kartoffeln hervorgerufen.

2. Das Maximum des Gehaltes an Kali- und Phosphorsäure tritt bei den zwei Sorten von verschiedener Vegetationsdauer mit 1. Juli, also zur Zeit der Blüte oder nach deren unmittelbarem Vollzug auf; bei allen anderen Bestandteilen läßt sich

ein Höchstgehalt fast ausnahmslos erst zu einem späteren Zeitpunkte beobachten.

3. Zwischen den beiden so wichtigen Pflanzennährstoffen Phosphorsäure und Kali ergibt sich hier eine häufig anzutreffende Relation von 1 : 3 bis 4, welche demnach einen Schluß zuläßt auf die gegenseitigen Mengen, in denen diese beiden Nährstoffe von der Kartoffelpflanze beansprucht werden.

4. Eine ebensolche, aber noch regelmäßigere Relation ergibt sich zwischen Magnesiumoxyd und Calciumoxyd, welche im Mittel 1 : 2·6 bis 2·9 beträgt; eine Relation, welche sich sowohl unter den abgeänderten Düngungsverhältnissen, als auch durch die einzelnen Vegetationszeiten hindurch mit nur geringen Schwankungen erhält.

Aus dem chemischen Versuchs- und Hefereinzuchtlaboratorium der k. k höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.

Ueber das Vorhandensein von Nitraten in Traubenweinen.

Von W. Seifert und Dr. H. Kaserer.

Bisher galt es als besonders charakteristische Eigenschaft der Traubenweine, keine Salpetersäure, beziehungsweise keine Nitrate zu enthalten und wurde diese als unumstößlich gehaltene Annahme bei Beurteilung der Traubenweine an der Hand der chemischen Untersuchung dazu benützt, einen eventuellen Wasserzusatz (selbstverständlich von nitrathältigem Wasser) nachzuweisen.

Im Jahre 1885 hatte nämlich A. Egger[1]) zuerst den Nachweis von Nitraten im Wein mittels Diphenylamin-Schwefelsäure vorgeschlagen und angegeben, daß es ihm nie gelang, in reinen Naturweinen Salpetersäure nachzuweisen, daß dagegen Weine, die mit salpetersäurehältigem Brunnenwasser versetzt waren, Reaktionen auf Salpetersäure lieferten. Zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure will Egger die Methode von Schulze-Tiemann geeignet gefunden haben. Egger gibt jedoch nicht an, wie viel Naturweine er untersucht hat und in welchem Entwicklungsstadium die Trauben, aus denen die Weine erzeugt waren und die Weine selbst zur Zeit der Untersuchung sich befanden.

Seit den Mitteilungen Eggers war man so ziemlich allgemein der Ueberzeugung, daß Naturweine keine Salpetersäure enthalten. Als E. Borgmann[2]) im Jahre 1888 seine Beobach-

[1]) Archiv für Hygiene, 2, 373. Zeitschr. analyt. Chemie 24, 620.

[2]) Zeitschr. analyt. Chemie XXVII.

tungen über das Verschwinden der Nitrate im Wein veröffentlichte, erwähnt er den Fall, daß anscheinend unveränderte Naturweine Nitrate enthielten, geht jedoch nicht näher darauf ein, sondern gibt nur die Möglichkeit zu, daß durch Schwenkwasser Salpetersäure in den Wein kommen kann. Dementsprechend schloß er sich auch dem Beschlusse der im Jahre 1886 in Bozen versammelten Oenochemiker an, welcher lautet: „Der Nachweis der Salpetersäure gibt einen wertvollen Anhaltspunkt zur Beurteilung, ob eine Verlängerung (Gallisierung, Petiotisierung) eines Weines stattgefunden hat, doch kann der Beweis für eine solche Verlängerung nicht ausschließlich auf den Nachweis von Salpetersäure basiert werden, es müssen vielmehr noch andere Beweggründe vorliegen, um eine Verlängerung bestimmt behaupten zu können." Zu ähnlichen Schlüssen gelangten diesbezüglich die Beratungen der Sektion für das land- und forstwirtschaftliche Unterrichts- und Versuchswesen (Gruppe Wein) am internationalen land- und forstwirtschaftlichen Kongreß in Wien 1890 (2. bis 6. September), welche dahin lauten, daß „Wein, in welchem das Vorhandensein von Salpetersäure nachgewiesen wird, nur dann zu beanständen ist, wenn entweder der Salpetersäuregehalt (nach der Intensität der Diphenylaminreaction) ein auffallend hoher ist oder bei geringer Menge der Salpetersäure mindestens noch ein anderes Resultat der Untersuchung für eine Verdünnung des Weines mit Wasser spricht."

Windisch[1]) gibt nur Spuren von Salpetersäure als zufällige Verunreinigung zu, „ein verhältnismäßig hoher Salpetersäuregehalt eines Weines zeigt dagegen mit Sicherheit einen Wasserzusatz an".

Er geht sogar weiter und will direkt durch quantitative Bestimmung der Salpetersäure im Wein und in dem zur Fälschung mutmaßlich benutzten Wasser den Grad der Fälschung bestimmen.

Im Gegensatz dazu hat C. Schnitt[2]) die Unbrauchbarkeit der quantitativen Bestimmungsmethode einerseits und das allgemeine Vorkommen von Salpetersäure in jedem Wein anderseits behauptet.

---

[1]) R. Windisch, die chemische Untersuchung und Beurteilung des Weines 1896.

[2]) Borgmann-Fresenius, Analyse des Weines 1898. S. 136.

Umsichtige und erfahrene Weinchemiker haben nun allerdings das bloße Vorhandensein von Nitraten als Grund zur Beanständung eines Weines nicht betrachtet, sondern dies nur dann getan, wenn sich aus der Zusammensetzung des Weines auch noch ein anderer Anhaltspunkt zur Beanständung ergab, z. B. abnorm niedriger Extraktgehalt; nichtsdestoweniger haben nicht selten Chemiker auch solche Weine kurzweg als mit Wasser gestreckt erklärt, wenn die chemische Untersuchung nichts anderes aufwies als eine schwächere oder stärkere Salpetersäurereaktion.

Zahlreiche, mit aller Sorgfalt ausgeführte Versuche und Untersuchungen, welche wir seinerzeit in der k. k. chem.-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg begonnen und im Versuchslaboratorium der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau fortgesetzt haben, zeigen, daß die Anwesenheit von Nitraten im Wein nicht nur kein Beweis ist für eine, sei es nun absichtliche oder unabsichtliche Vermehrung durch Wasser, daß vielmehr Nitrate in ganz reinen Traubenweinen, die mit Wasser so gut wie in gar keine Berührung gekommen sind, in größerer oder geringerer Menge vorhanden sein können.

Als der Eine von uns (W. Seifert) im Jahre 1898 die Untersuchungen über das Verschwinden der Salpetersäure im Weine[1]) ausführte und dabei Moste von im Laboratorium gepreßten Trauben verwendete, erschien es im höchsten Grade auffallend, daß einige derselben nach der Vergärung deutliche Salpetersäurereaktion zeigten, trotzdem ein Wasserzusatz absolut nicht stattgefunden hatte und sowol beim Pressen als auch nachher mit aller Vorsicht vorgegangen wurde. Dieser überraschende Befund gab den ersten Anstoß dazu, in dieser Richtung eingehende Versuche anzustellen, sobald es Zeit und Verhältnisse gestatten würden. Inzwischen wurde diese Frage in neuester Zeit auch von anderer Seite angeregt, wobei jedoch das Vorhandensein von Salpetersäure im Wein zum Teil auf ganz äußerliche Ursachen zurückzuführen gesucht wurde, wie z. B. das Eindringen von Regenwasser in die Traubenmaische während der Lese, oder die Verunreinigung noch am Stock befindlicher Trauben mit Erde u. dgl.

[1]) Mitgeteilt am VI. internationalen Kongres für angewandte Chemie, Wien 1898 („Oesterreichische Chemiker-Zeitung").

Daß durch solche außerordentliche Zufälligkeiten Salpetersäure, beziehungsweise Nitrate in den Wein gelangen können, soll nicht bezweifelt werden, allein der Nachweis so kleiner Mengen Salpetersäure wird selbst mit der so empfindlichen Diphenylaminreaktion in hohem Grade unsicher, ja unmöglich.

Es erschien daher um so dringender, die Frage zu beantworten:

Enthalten reine Traubenweine Nitrate und wie gelangen dieselben in den Wein?

Versuche im Laboratorium und im Keller.

Von W. Seifert.

Von der Vermutung ausgehend, daß möglicherweise die Salpetersäure, welche in Form von Nitraten von der Rebe aus dem Boden aufgenommen wird, in unreifen Trauben, d. h. in noch nicht verfärbten und zum Teil harten Beeren nicht vollständig zum Aufbau organischer Stickstoffkörper verbraucht worden ist, wurden zunächst am 13. September 1902 aus dem Weingarten der Lehranstalt noch größtenteils unreife Trauben von rotem Veltliner, Zierfandler und Orleans ausgelesen. Die Trauben, und zwar 2 *kg* von jeder Sorte, welche frei von anhängenden Erdpartikeln ausgewählt waren, wurden sodann in einer mit destillirtem Wasser sorgfältigst gereinigten Porzellanreibschale zermaischt; die Maische wurde auf einer ebenso gereinigten Presse abgepreßt, der erzielte Most in zwei gleiche Teile geteilt und die eine Hälfte von jeder dieser Sorten in sorgfältigst gereinigten mit Gärspunden versehenen Kolben der spontanen Gärung überlassen, während die andere Hälfte zunächst in Glaskolben sterilisiert und hernach mit Reinhefe in Gärung versetzt wurde. Die Moste wurden demnach nicht direkt auf Salpetersäure geprüft, weil zur Zeit eine absolut zuverlässige Methode für den direkten Nachweis der Salpetersäure im Most nicht existierte und anderseits bei Anwesenheit großer Zuckermengen die Reaktion mit Diphenylamin durch das Auftreten intensiver Braunfärbung vollständig verdeckt und somit vereitelt wird. Als sicherste Methode erschien mir daher, den Most zunächst vergären zu lassen und nach beendigter Gärung den Wein zu prüfen. Da nun aber bei der spontanen Gärung auch Bakterien mehr oder weniger zur

Entwicklung gelangten, die schließlich auch die Gärung überdauern wie z. B. Essigbakterien und diese bekanntermaßen den Nitratstickstoff sehr gerne als Nährstoff verwenden, so lag die Gefahr nahe, daß eventuell vorhandene Salpetersäure durch die Bakterien zum Verschwinden gebracht und der Versuch dadurch illusorisch werden könnte. Demzufolge wurde von jeder Mostsorte nur die Hälfte der spontanen Gärung überlassen, bei der anderen Hälfte dagegen durch Sterilmachen die Bakterienwirkung ausgeschlossen und die Gärung mit Reinhefe (Klosterneuburger Rasse Nr. 29) durchgeführt. Die Gärung verlief bei einer Temperatur von 18—20° C. Hier muß noch hinzugefügt werden, daß bei dem der spontanen Gärung überlassenen Veltlinermost sich am zweiten Tag an der Oberfläche Schimmelrasen bildeten, was auch hier einen Reinhefezusatz nötig machte, um das Ueberhandnehmen der Schimmelpilzvegetation durch den beschleunigten Eintritt der Gärung zu verhindern.

Nach beendigter Gärung wurden sodann sämtliche Proben am 7. Oktober untersucht, wobei die Weine durchwegs eine starke Salpetersäurereaktion zeigten. Damit ist es also erwiesen, daß Weine aus unreifen Trauben erzeugt, Salpetersäure enthalten können, ohne daß sie auch nur im geringsten mit nitrathältigem Wasser oder dgl. verunreinigt sein müssen. Um zu beobachten, ob die in den spontan vergorenen Weinen eventuell vorhandenen Bakterien die Salpetersäure bei längerem Stehen des Weines auf dem Geläger zum Verschwinden bringen, wurden diese Weine samt dem Geläger in Glaskolben gebracht und diese bis nahe an den vorher mit destilliertem Wasser ausgekochten Stopfen voll gefüllt. Es geschah letzteres aus dem Grunde, um zwischen Stopfen und Flüssigkeit einen möglichst kleinen Luftraum zu lassen und dadurch das Wachstum von Kahmpilzen und Essigbakterien zu verhindern. Da sich nach einigen Tagen trotz dieser Vorsichtsmaßregeln im Kolbenhals Kahmpilzvegetationen zeigten, so wurden schließlich die Korkstopfen behufs Erzielung eines vollständigen Luftabschlusses mit einer Paraffinschichte überzogen.

Anderseits wurden die mit Reinhefe vergorenen Weine filtriert und in zuvor trocken sterilisierte Glaskolben gebracht und darin zirka 5 Minuten auf 60° C. erwärmt, um jede Organismentätigkeit auszuschließen und sie als Kontrollversuche

für späterhin aufbewahren zn können. Nach Ablauf von weiteren 10 Wochen wurden die Weine beider Versuchsreihen neuerdings auf Salpetersäure geprüft, wobei letztere in allen Proben sehr deutlich nachweisbar war. Eine Abnahme schien nicht stattgefunden zu haben; nachdem gleichzeitig bei Untersuchung des Gelägers der spontan vergorenen Weine sich nur äußerst wenige Bakterien vorfanden, so konnte eine Verminderung oder ein Verschwinden der Salpetersäure auch nicht erwartet werden.

Am 27. Oktober, also zu einer Zeit, in welcher die Trauben bereits besser ausgereift waren,[1]) wurden dieselben Traubensorten wie oben in der nötigen Menge ausgelesen, und zwar, sowohl aus derselben Lage, aus der die früheren Trauben entnommen waren, dann aber auch noch aus einer zweiten besseren der Sonne mehr ausgesetzten Lage. Die Moste wurden wiederum wie bei dem vorhergehenden Versuch unter allen Vorsichtsmaßregeln gepreßt und jeder Most abermals in zwei gleiche Teile geteilt, das einemal spontan, das anderemal sterilisiert mit Reinhefe in Gärung gebracht. Nach Ablauf von 6 Wochen wurden die vollständig vergorenen Weine untersucht. Dabei zeigte der Wein aus Orleanstrauben, welche in der minder guten Lage gewachsen waren, diesmal nur Spuren, dagegen jener aus der sonnigeren Lage keine Salpetersäure. In der gleichen Weise verhielten sich die Weine aus Zierfandlertrauben, während jene von Veltliner starke Salpetersäurereaktionen gaben. Die mit Reinhefe vergorenen Weine zeigten insofern ein verschiedenes Verhalten den vorhergenannten gegenüber, indem sowol die Weine von Zierfandler als auch von Veltliner durchwegs starke Salpetersäurereaktionen, beide Weine von Orleans schwache Reaktionen gaben. Vergleicht man die Ergebnisse dieser Versuchsreihe mit jenen der vorhergehenden, so sieht man einerseits, daß in besser ausgereiften Trauben mitunter weniger Salpetersänre vorhanden ist, als in unreifen, daß aber anderseits die Trauben selbst in reiferen Stadien noch erhebliche Mengen Salpetersäure ent-

[1]) Im allgemeinen waren die Trauben im vergangenen Herbst zur Zeit der Lese, welche Ende Oktober, beziehungsweise Anfang November stattfand, nicht vollkommen ausgereift und ist dies auf das damals durch Wochen andauernde naßkalte Wetter zurückzuführen.

halten können, die nach beendeter Gärung teilweise oder ganz verschwinden oder auch vollkommen erhalten bleiben.

In gleicher Weise wurden Moste, beziehungsweise Weine aus unreifen Portugiesertrauben untersucht und dabei starke Salpetersäurereaktionen erhalten.

Weiters wurden 7 verschiedene, im Keller der Lehranstalt zur Zeit der allgemeinen Lese gepreßte Moste in die Untersuchung einbezogen und zwar zu dem Zweck, um einerseits auf das Vorhandensein von Salpetersäure zu prüfen und um anderseits zu beobachten, ob etwa nach vollendeter Gärung während der Lagerung und beim Ausbau der Weine die vorhandene Salpetersäure verschwindet.

Behufs dessen wurde je ein bestimmtes Quantum (1/2 *l*) Most von grünem Veltliner, Rotgipfler, Sylvaner, Riesling, Traminer und Burgunder-Ruländer sterilisiert, mit Reinhefe zum Vergären gebracht und sodann auf Salpetersäure geprüft. Dabei zeigte sich neuerdings, daß in sämtlichen Mosten, besonders aber im grünen und roten Veltliner namhafte Mengen Salpetersäure vorhanden waren.

Zur Vergewisserung, daß es sich hier wirklich um Salpetersäure handelt, wurde außer der Diphenylaminprobe die Prüfung mit Brucin und Schwefelsäure vorgenommen, wobei die charakteristische Rotfärbung eintrat. Im Laufe des Monates Dezember wurden von den genannten Sorten im Keller Proben entnommen und diese gleichfalls untersucht. Dabei zeigten grüner und roter Veltliner, Rotgipfler und Sylvaner starke, Riesling, Traminer und Ruländer-Burgunder schwache Salpetersäurereaktionen. Der Salpetersäuregehalt der Weine erschien also zu dieser Zeit noch nicht wesentlich vermindert.

Aus all diesen Versuchen und Untersuchungen geht zur Genüge hervor, daß auch reine Traubenweine Nitrate enthalten können und daß es ein großer Fehler wäre, wenn man bei Untersuchung und Beurteilung der Handelsweine das Vorhandensein von Salpetersäure allein schon für hinreichend halten würde, um einen Wein als mit Wasserzusatz versehen zu beanständen. Auffallend erscheint es, daß gerade die beiden Veltlinersorten bezüglich ihres größeren Salpetersäuregehaltes aus allen übrigen hervorstechen; es scheinen da einzelne Traubensorten sich bezüglich des Salpetersäuregehaltes besonders auszuzeichnen. Daß man nun anderseits sehr viele Weine trifft,

welche keine Salpetersäure enthalten, mag zum Teil auf den höheren Reifegrad der Trauben, die Bodenbeschaffenheit, die Düngung und wohl nicht in letzter Linie auch auf die Witterungsverhältnisse (Feuchtigkeitsgrad) zurückzuführen sein. Aber auch Bakterienwirkung wird sehr häufig die Ursache sein, daß in Weinen, welche kürzere oder längere Zeit lagern, sich keine Salpetersäure mehr vorfindet. Auch einen Umstand möchte ich hier hervorheben, welcher dazu beigetragen haben dürfte, daß das Nichtvorhandensein von Salpetersäure im Traubenwein als feststehende Tatsache bisher angesehen wurde, nämlich die Art und Weise, in der man früher die Prüfung auf Salpetersäure ausführte und manchenorts auch noch heute vornimmt. Bringt man nämlich in die Diphenylaminschwefelsäure den Wein direkt ohne ihn vorher erwärmt und mit reiner Blutkohle entfärbt zu haben, so zeigen viele Weine keine Salpetersäurereaktion, trotzdem sie wesentliche Mengen Salpetersäure enthalten. Das Eintreten der Reaktion (Blaufärbung) wird eben in diesen Fällen durch einzelne Extraktbestandteile des Weines verdeckt, insbesondere aber durch die Ester (Essigsäureäthylester) verhindert. Die Reaktion tritt aber sofort ein, wenn man den Wein vorher einige Minuten lang auf dem Wasserbad mit reiner Blutkohle erhitzt, durch ein salpetersäurefreies Filter filtriert und das erkaltete farblose Filtrat zur Prüfung verwendet.

Aus dem bisher Erörterten möchte ich jedoch keineswegs den Schluß ziehen, daß die Prüfung auf Salpetersäure für die Weinuntersuchung und Beurteilung wertlos geworden ist; die Diphenylaminreaktion wird vielmehr auch jetzt noch bei direkter Prüfung des Weißweines ohne Erwärmung und Entfärbung einen wertvollen Fingerzeig für eine etwaige Streckung eines Weines mit salpeterhältigem Wasser geben.

Es erhellt dies aus dem Umstande nämlich, daß sämtliche bei vorstehenden Versuchen zur Prüfung gelangten Weine, falls sie direkt zur Prüfung auf Salpetersäure verwendet wurden, keine Salpetersäurereaktion zeigten, während sie nach Behandlung mit Blutkohle (die selbstverständlich vorher geprüft war) sehr deutliche, ja selbst starke Reaktionen geben. Selbst bei einem Zusatz von 20% Brunnenwasser, das 0·08 *g* Salpetersäureanhydrid im Liter enthielt, konnte in den Versuchsweinen eine deutliche Salpetersäurereaktion nicht erhalten werden, wenn

die Weine direkt zur Prüfung verwendet wurden. Dieser Umstand spricht sonach deutlich dafür, daß ein Wein verdächtig erscheint, mit Wasser gestreckt zu sein, wenn er bei direkter Prüfung mit Diphenylaminschwefelsäure eine starke Salpetersäurereaktion zeigt.

Versuche im Weingarten.

Von Dr. H. Kaserer.

Die folgenden Versuche hatten den Zweck, zu ermitteln, warum der Most einmal Nitrate enthält, ein anderesmal nicht.

Wie andere Pflanzen so nimmt auch die Rebe ihre Stickstoffnahrung aus dem Boden in Form von salpetersauren Salzen auf. Die Menge der Nitrate im Saft der grünen Rebteile ist sehr beträchtlich, wie ich mich bei der Untersuchung von mehr als 100 frischen Preßsäften von Rebtrieben im abgelaufenen Sommer überzeugen konnte, und übertrifft die je in Most oder Wein vorhandene um ein Vielfaches.

In den Früchten finden sich nun zumeist deshalb keine Nitrate, weil die Trauben vom absteigenden Saftstrome mit Wasser versorgt werden. Die Operation des „Ringeln" liefert dafür den besten Beweis. Obwohl nun eingehende Untersuchungen darüber, ob auch der absteigende Saft Nitrate enthält, fehlen, muß doch angenommen werden, daß dies nicht der Fall ist, da es ja für die Pflanze ganz zwecklos wäre, unassimilierte Stoffe, die noch dazu Nährstoffe sind, wieder zurückzubefördern. Wenn also in reife Trauben Nitrate nicht oder doch nur in Spuren zuwandern, so werden die Trauben unter gewöhnlichen Umständen auch deshalb keine Nitrate enthalten, weil die kleinen Mengen in kurzer Zeit assimiliert werden können.

Ganz anders liegen dagegen die Verhältnisse, wenn kurz vor der Lese nasses Wetter eintritt, und da dann auf einmal große Flüssigkeitsmengen in die Pflanze einströmen. Es ist bekannt, daß ein starker Regen, besonders bei warmem Wetter, genügt, um die reifen Trauben zum Platzen zu bringen. Ob nun in diesem Falle vom aufsteigenden oder vom absteigenden Saftstrome die Trauben gefüllt werden, ist für den Erfolg ganz gleichgiltig, da bei der großen Menge einströmender Flüssigkeit und dem meist trüben Wetter die Blätter gewiß nicht

im stande sind, die Nitrate völlig zu verwandeln und diese daher in den absteigenden Saftstrom und so jedenfalls in die Früchte gelangen. Es wird dies dann umsomehr der Fall sein, wenn bei längerer Trockenheit die Verdunstung des Wassers an der Oberfläche des Erdbodens und das infolgedessen eintretende Aufsteigen von Wasser aus tieferen Bodenschichten die Oberkrume mit Salpeter anreichert, der dann durch den Regen zu den Wurzeln geschwemmt wird.

Obwohl auch andere Umstände eine Anreicherung des Mostes mit Nitraten bewirken könnten, so wurde doch auf den vorbesprochenen Fall näher eingegangen und derselbe einer experimentellen Erprobung unterzogen.

Ueber Ersuchen des Verfassers wurden von der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau mehrere Rebstöcke zur Verfügung gestellt und hierzu im Klosterneuburger Versuchsgarten 4 auf Riparia veredelte Stöcke von weissem Gutedel, mit je 10 bis 12 Trauben ausgewählt. Die Stöcke standen im selben Quartier, doch so weit voneinander entfernt, daß beim Begießen eines Stockes eine Beeinflussung der anderen ausgeschlossen war. Diese Stöcke wurden nun, wie die Tabelle angibt, begossen und die Trauben auf Salpetersäure untersucht. Die Untersuchung erfolgte sowohl direkt nach der Methode des Verfassers,[1]) als auch nach dem Vergären des sterilisierten Mostes mit Reinhefe.

Die Resultate waren übereinstimmend. In der Tabelle bezeichnet S 0 keine Reaktion, S 1 unbedeutende Spur, S 2 deutliche Spur, S 3 beträchtliche Mengen. Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, daß alle nötigen Vorsichtsmaßregeln auf das genaueste angewendet wurden. Die Trauben wurden von Erde auf das sorgfältigste gereinigt und mit destilliertem Wasser gewaschen.

Trotz der überaus ungünstigen äußeren Umstände: mangelhafte Reife der Trauben, kühles, regnerisches Wetter, konnten doch einige positive Ergebnisse erzielt werden, z. B.

Stock I mit 20 *l* Wasser, in dem 50 *g* Kalisalpeter aufgelöst waren, begossen, zeigte nach je 24 Stunden

Nr. 1	2	3	4	5
S 0	S 1	S 1	S 2	S 0

[1]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1903, S. 197.

In manchen Fällen (Nr. 16 S 3) ist die Sache nicht ganz klar, doch mögen da vielleicht die Abflußverhältnisse des Regenwassers auch mit teilhaben. Leider mußten die Regenmengen von Wien in die Tabelle aufgenommen werden, da in Klosterneuburg keine Messungen gemacht werden. Die Regenmengen waren in Wirklichkeit meist höher als die Tabelle angibt.

Das Verschwinden der Nitratreaktion konnte außer bei 4/5 nicht beobachtet werden, weil das nasse Wetter fortwährend Störungen brachte. Wollte man solche Experimente ganz genau und peinlich ausführen, so müßten unbedingt Topfreben im Glashause in Verwendung kommen.

Immerhin zeigen die Versuche, wie das Regenwasser indirekt die Quelle nitrathältiger Weine werden kann.

Datum	Regenmenge mm	Mittlere Temperatur	Stock I	Stock II	Stock III	Kontrollen
30./9.	—	12·5	20 *l* Wasser 50 *g* KNO_3	—	—	Nr. 1 : S 0
1./10.	—	14	Nr. 2 : S 1	—	—	Nr. 11 : S 0
2./10.	2	7·5	Nr. 3 : S 1	15 *l* Wasser	—	Nr. 12 : S 0
3./10.	—	5·5	Nr. 4 : S 2	15 *l* Wasser	—	Nr. 21 : S 1
4./10.	—	6	Nr. 5 : S 0	Nr. 13 : S 2	—	Nr. 22 : S 2
5./10.	5	8	—	—	—	—
6./10.	1	11·5	Nr. 6 : S 1	Nr. 14 : S 1	—	Nr. 23 : S 1
7./10.	9	11	Nr. 7 : S 1	—	—	—
8./10.	—	10·5	—	—	—	—
9./10.	—	10·0	Nr. 8 : S 0	Nr. 15 : S 1	—	Nr. 24 : S 1
10./10.	—	8·5	—	—	50 *l* Wasser	—
11./10.	8	14·5	—	—	—	—
12./10.	4	15	—	—	—	—
13./10.	—	7	Nr. 9 : S 1	Nr. 16 : S 3	Nr. 25 : S 2	Nr. 42 : S 0
14./10.	2	13	—	—	—	—
15./10.	—	11	Nr. 10 : S 1	—	Nr. 26 : S 2	Nr. 43 : S 0

Bücherschau.

Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Betriebskontrolle. Von Prof. Dr. Paul Lindner, Vorsteher der Abteilung für Reinkultur am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin. 111 Tafeln mit 418 Einzelbildern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, S. W., Hedemannstraße 10. 1903. Preis Mark 19.—.

Als selbständiges Werk und doch in innigem Zusammenhange mit dem bekannten Buche des Verfassers „Mikroskopische Betriebskontrolle im Gärungsgewerbe" soll dasselbe sowohl dem Selbstunterrichte dienen, als auch den Kursisten des Institutes für Gärungsgewerbe ein wertvolles Nachschlagewerk, welches ihnen die gehörten Vorlesungen ins Gedächtnis zurückruft und ihr Können vertieft, bieten.

Diesen Zweck hat der Verfasser erreicht, denn von manchen Schwächen des Werkes abgesehen, ist dasselbe mustergiltig.

Vor dem Photographen überhaupt alle Achtung! Weniger gelungen sind aber manche der Präparate, die für die Photographie ausgewählt wurden. So z. B. sind die Tafeln 4, 5, 7, 8, 10, 12 nur wenig gelungen und auch aus den meisten Stärkephotogrammen wird sich, mindestens der Autodidakt, für den das Werk doch auch bestimmt ist, keine rechte Vorstellung machen können.

Allerdings sind diese Mängel zu entschuldigen, wenn berücksichtigt wird, daß die Photogramme von lebendem Materiale hergestellt worden sind und dieses nicht so hergerichtet werden kann wie fixierte und gefärbte Präparate. Doch scheint uns, hätte der Verfasser des Werkes bei manchen Aufnahmen mit mehr Nutzen für den Beschauer von seinem Prinzip, lebendes Material zu photographieren, Abstand nehmen können. Berücksichtigt sind ziemlich alle, im Gärungsbetriebe vorkommenden Organismen und interessant sind die Aufnahmen der im Wasser vorkommenden Vegetationen. Diesen folgen die Darstellung der Entwicklung und Anatomie der Gerste und Kartoffel, unserer Ansicht nach der schwächste Teil des Werkes, dann die wichtigsten Stärkesorten, die für den Maischprozeß charakteristischen Bilder, dann die in dem praktischen Betrieb auftretenden Hefen, Bakterien, Schimmel etc., einzeln und in Gemischen, und einige der tierischen Begleiter der Gärungsgewerbe.

Nochmals sei betont, daß die Photogramme, weil von lebendem Material abgenommen, ein viel besseres Bild dem Beobachter über das Wesen der dargestellten Vegetationen bieten, als z. B. die „grausige, flache Einförmigkeit der Bakterienphotographien" dies tut, und die erwähnten Mängel nicht dem Photographen zur Last gelegt werden dürfen, sondern vielleicht wegen der Art des gewählten Objektes unvermeidlich waren.

Auch die Ausstattung des Werkes ist eine solche, daß der deutsche Verlagshandel mit Stolz darauf hinweisen kann, und der geringe Preis von Mark 19.— ist für ein solches Werk geradezu erstaunlich.

Es ist nur zu wünschen, daß dem ehrlichen Streben des Autors in den weitesten Schichten jener, die wissenschaftlich im Gährungsgewerbe arbeiten, auch Anerkennung gezollt werde. Kornauth.

Aus dem chemischen Versuchs- und Hefereinzuchtlaboratorium der k. k. höheren Lehranstalt für Wein und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien.

Ueber die Säureabnahme im Wein und den dabei stattfindenden Gärungsprozeß.

II. Mitteilung.

Von W. Seifert.

Einleitung.

Im Berichte über die Tätigkeit des gärungsphysiologischen Laboratoriums der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg für das Jahr 1901 („Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich", 1902, S. 462) habe ich im Anschlusse an die im August desselben Jahres veröffentlichten Untersuchungen „Ueber die Säureabnahme im Wein und den dabei stattfindenden Gärungsprozeß"[1]) die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen, die in derselben Richtung angestellt wurden, mitgeteilt. Bevor ich auf die Besprechung weiterer Versuche eingehe, mögen diese hier nur kurz Erwähnung finden; dieselben betreffen die Feststellung der Temperaturgrenzen, innerhalb welcher der Micrococcus malolacticus zu wachsen vermag, ferner hatten sie den Zweck, das Verhalten gegen zuckerhältige Nährlösungen und verschiedene organische Säuren (Weinsäure, Traubensäure, Bernsteinsäure, Zitronensäure, Malonsäure) sowohl bei Luftzutritt als auch bei Luftabschluß zu untersuchen, ebenso wurde geprüft, wie sich im Vergleich mit der Wirksamkeit des

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich 1901, S. 980.

Micrococcus die Hefe in äpfelsäurehältigen Nährmedien verhält, welche Säureabnahme sie bewirkt und welcher Art die etwaigen Zersetzungsprodukte sind. Gleichzeitig wurde noch Mitteilung gemacht über die Einwirkung eines Essigbakteriums auf organische Säuren, welches zusammen mit dem Micrococcus aus Weintrub isoliert wurde und ist damit eine neue Eigenschaft dieser Klasse von Bakterien aufgedeckt worden.

Die im nachstehenden mitgeteilten Versuche bilden die Fortsetzung der Untersuchungen über die Säureabnahme im Wein; sie wurden zum größten Teil noch während des Bestandes der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein und Obstbau im gärungsphysiologischen Laboratorium dieses nunmehr aufgelösten Institutes begonnen und konnten erst nach meinem Uebertritt an die k. k. höhere Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg einem Abschlusse zugeführt werden.

a) Verhalten des Micrococcus malolacticus gegen Milchsäure.

Dieselben zielten zunächst darauf ab, zu ermitteln, ob der bereits im Berichte des Vorjahres beschriebene Micrococcus malolacticus, welcher infolge der Spaltung der Aepfelsäure in Kohlensäure und Milchsäure eine Säureabnahme im Wein verursacht, auch im stande ist, die Milchsäure noch weiter zu zerlegen oder zum Verschwinden zu bringen und dadurch eine noch weitergehende Säureabnahme hervorzurufen.

Diese Versuche wurden in Fleischpeptonnährlösung, welcher Milchsäure zugesetzt worden war und mit einer Reinkultur von Micrococcus malolacticus sowohl bei Luftzutritt als auch bei Luftabschluß ausgeführt.

Behufs Vergleich wurde noch ein zweites aus Weingeläger isoliertes Bakterium, welches gleichfalls im Berichte des Vorjahres bereits näher beschrieben wurde, in derselben Weise und unter denselben Verhältnissen auf sein Verhalten zur Milchsäure geprüft.

Der Gehalt an Milchsäure oder besser gesagt die Acidität betrug in der ursprünglichen Lösung 2·6 *g* im Liter (als Weinsäure berechnet). Nach 34 Tagen zeigte die mit dem Micrococcus malolact. geimpfte Probe bei Luftzutritt einen unveränderten Säuregehalt, während das aus demselben Geläger isolierte Bakterium, das sich im allgemeinen wie ein Essigbak-

terium verhält, die Milchsäure bis auf 0·55 *g* in 1 *l* zum Verschwinden gebracht hatte. Wenn man berücksichtigt, daß die ursprüngliche Acidität der Fleischpeptonnährlösung vor dem Milchsäurezusatz 0·65 *g* in 1 *l* betrug, so ist die Milchsäure in diesem Falle von dem Essigbakterium so gut wie ganz aufgezehrt worden.

In einem Parallelversuch wurde das Verhalten dieser beiden Bakterienarten gegen Milchsäure bei Luftabschluß untersucht; der Luftabschluß wurde auch hier wie bei früheren Versuchen dadurch hergestellt, daß die Nährlösungen mit sterilem Paraffinöl überschichtet wurden. Die Acidität der Nährlösung betrug nach den Milchsäurezusatz wie beim vorhergehenden Versuch 2·6 *g* in 1 *l* (als Weinsäure berechnet).

Beide Bakterienarten entwickelten sich bei Luftabschluß langsamer als bei Luftzutritt und wurde demzufolge die Prüfung des Säuregehaltes erst nach Ablauf von 4½ Monaten ausgeführt. Dabei ergab sich neuerdings, daß der Micrococcus malolact. die Milchsäure nicht angegriffen hatte, indem der Säuregehalt unverändert war, während bei dem Essigbakterium die Acidität wiederum auf 0·5 *g* in 1 *l* gesunken war.

In ähnlicher Weise wurden weitere Versuche mit milchsäurehältigen Nährlösungen zu dem Zwecke angestellt, um das Verhalten des im Weintrub enthaltenen Micrococcus dieser Säure gegenüber direkt zu prüfen. Zu diesem Behufe wurde Trub aus Wein von Rotgipflertrauben, welcher den Micrococcus in großer Menge enthielt, in Fleischpepton-Nährlösung gebracht, welche in dem einen Falle bloß mit Milchsäure, in dem anderen Fall mit gleichen Mengen Milchsäure und Aepfelsäure versetzt worden war. Im ersteren Falle besaß das Nährsubstrat eine Acidität von 4·2 *g* in 1 *l* (als Weinsäure berechnet).

Nach Ablauf von 68 Tagen, in welcher Zeit eine Kohlensäureentwicklung nicht zn beobachten war, wurde der Versuch unterbrochen und die Säuremenge bestimmt. Es zeigte sich dabei abermals, daß die Säure keine Abnahme erfahren hatte. Hingegen gestaltete sich das Ergebnis des zweiten Versuches insofern verschieden von dem ersten, als der Gesamtsäuregehalt der ursprünglichen mit Milch- und Aepfelsäure versetzten Nährlösung nach 68tägiger Einwirkung des Rotgipflertrubs von 9·4 *g* auf 7·0 *g* in 1 *l* zurückgegangen war. Es zeigte sich also

hier eine Säureabnahme, welche auf die Zerlegung der vorhandenen Aepfelsäure zurückzuführen ist, während die Milchsäure intakt blieb. Beim Vergleich noch weiterer Versuche mit solchen, bei denen die Nährlösung bloß Aepfelsäure enthielt, tritt die Erscheinung deutlich hervor, daß das Vorhandensein größerer Mengen Milchsäure die Spaltung der Aepfelsäure beeinträchtigt, beziehungsweise ganz verhindert. Als solche Mengen haben sich 10 *g* Milchsäure in 1 *l* erwiesen. Es folgt daraus ferner, daß die Zersetzung der Aepfelsäure und der damit im Zusammenhang stehende Säurerückgang im Wein um so langsamer vor sich geht, je mehr Milchsäure dabei bereits gebildet wurde.

b) Widerstandsfähigkeit gegen Alkohol.

Ein weiterer Versuch ging dahin, zu ermitteln, bei welchem Alkoholgehalt der Micrococcus malolacticus noch zu wachsen vermag. Die Versuchsanstellung erfolgte in Hefedekokt, welchem 6 ‰ Aepfelsäure und wechselnde Mengen Alkohol zugesetzt worden war, und zwar bei Luftabschluß.

Die einzelnen Kölbchen dieser Versuchsreihe enthielten 3·8, 6·1, 7·8, 9·0, 9·8, 11·1 und 12·2 Volumprozent Alkohol und wurden nach der Infektion mit den zu prüfenden Bakterien bei 25° Celsius hingestellt. Als Resultat ergab sich, daß die Bakterien in diesem Nährmedium bei einem Alkoholgehalt von 3·8 und 6·1 Volumprozent nach 14 Tagen bei 7·8 Volumprozent nach 16 Tagen und bei 9·0 Volumprozent nach 20 Tagen sich deutlich entwickelten, während bei höherem Alkoholgehalt kein Wachstum zu beobachten war.

Bei dem Umstande aber, daß auch Weine mit mehr als 9·0 Volumprozent Alkohol noch sehr wesentliche Säureabnahmen aufweisen, die nicht bloß auf Weinsteinausscheidung zurückzuführen sind, sondern auch mit der Spaltung der Aepfelsäure im Zusammenhang stehen, so erschien es nötig, diesen Versuch etwas zu modifizieren. Behufs dessen wurden drei Kolben mit je 300 cm^3 äpfelsäurehältiger Fleischpeptonnährlösung beschickt und nach dem Sterilisieren zwei Kolben mit einem Alkoholzusatz versehen, so daß derselbe in einem Falle 10 Volumprozent, im anderen 12 Volumprozent betrug. Ein Kolben blieb demnach zur Kontrolle ohne Alkoholzusatz. Sodann wurden in sämtliche Kolben gleiche Mengen Trub aus

Wein von rotem Veltiner (20 cm^3) eingetragen und diese mit Gäraufsatz versehen, bei 25° Celsius hingestellt. Der Trub aus Veltliner wurde deshalb gewählt, weil er sehr reich an Bakterien war und besonders den Micrococcus in großer Menge enthielt. Der Säuregehalt der Kontrolle (ohne Alkoholzusatz) betrug bei Anstellung des Versuches 10·0 *g* in 1 *l*. Am dritten Tag war bereits ziemlich lebhafte Gärung eingetreten; am 18. Tag wurde dieser Versuch unterbrochen und ein Säurerückgang von 10·0 *g* auf 6·1 *g* in 1 *l* konstatiert. Die Bestimmung der flüchtigen Säure ergab nur 0·25 *g* in 1 *l*, während an Milchsäure 4·601 *g* in 1 *l* gefunden wurden. Die Nährlösung mit 10 Volumprozent Alkohol besaß am Beginn des Versuches einen Säuregehalt von 8·7 *g* in 1 *l*, jene mit 12 Volumprozent Alkohol 8·5 *g* in 1 *l*. Im ersteren Falle war erst am 5. Tag eine merkliche Gasentwicklung bemerkbar, was zum Teil wohl auf den Umstand zurückzuführen ist, daß die alkoholhältige Nährlösung die entstehende Kohlensäure stärker absorbiert als die oben erwähnte alkoholfreie Kontrollflüssigkeit. Nach Ablauf von 23 Tagen war hier der Säuregehalt von 8·7 auf 5·2 *g* in 1 *l* zurückgegangen. Ferner wurden 0·27 *g* pro 1 Mille flüchtiger Säure und 3·697 *g* Milchsäure in 1 *l* gefunden. Der Versuch mit 12 Volumprozent Alkohol wurde am 26. Tag unterbrochen und zeigte einen Säurerückgang von 8·5 *g* auf 5·3 *g* in 1 *l*. Der Gehalt an flüchtiger Säure betrug 0·17 *g*, jener an Milchsäure 3·311 *g* in 1 *l*. Aus diesen Versuchen geht sonach hervor, daß selbst bei einem Alkoholgehalt von 12 Volumprozent durch die Bakterien die Spaltung der Aepfelsäure in Kohlensäure und Milchsäure erfolgt, daß aber auch mit dem wachsenden Alkoholgehalt die Energie dieses Gärungsprozesses vermindert wird.

c) Verhalten gegen Essigsäure.

Da der Micrococcus malolacticus die Eigenschaft besitzt, bei Luftzutritt in alkoholischen Flüssigkeiten in geringem Grade Essigsäure zu bilden und in dieser Beziehung daher sich den Essigbakterien ähnlich verhält, so wurde ein weiterer Versuch zu dem Zwecke angestellt, das Verhalten dieser Bakterienform gegen Essigsäure kennen zu lernen. Zum Vergleich wurde das bereits erwähnte, gleichzeitig aus dem Trub isolierte Bakterium, das bei Luftzutritt in alkoholhältigen Nähr-

medien kräftige Säuerung hervorruft, in den Versuch einbezogen.

Als Nährsubstrat wurde ebenfalls Fleischpeptonnährlösung verwendet, welche nach dem Sterilisieren mit einer bestimmten Menge konzentrierter Essigsäure versetzt worden war. Diese Lösung wurde mit der nötigen Vorsicht sodann in drei trockene sterilisierte große Freudenreichkolben gebracht, wovon der eine mit dem Micrococcus und der zweite mit dem Essigbakterium infiziert wurde; der dritte Kolben blieb zur Kontrolle ohne Infektion.

Die Versuchsanstellung geschah bei Luftzutritt und bei einer Temperatur von 20 bis 25° Celsius. Nach Ablauf von 3½ Monaten wurden die Inhalte der Versuchskolben untersucht. Dabei fiel ziemlich auf, daß trotz der vollkommen gleichen Entwicklungsbedingungen der Micrococcus sich nur schwach entwickelt hatte, während das aus demselben Trub isolierte Essigbakterium eine starke Vermehrung aufwies. Weiters war der Säuregehalt in der Kontrolle und dem mit dem Micrococcus infizierten Kolben völlig gleich geblieben und betrug 4·2 *g* in 1 *l*. Dagegen war die Essigsäure durch das Essigbakterium so gut wie ganz aufgezehrt worden, indem der Säuregehalt hier auf 0·3 *g* in 1 *l* zurückgegangen war.

Daraus geht hervor, daß der Micrococcus sich bezüglich seines Verhaltens gegen Essigsäure insoferne von den Essigbakterien wesentlich unterscheidet, als ihm die für die letzteren so typische Eigenschaft abgeht, Essigsäure noch weiter zu oxydieren, d. h. in Wasser und Kohlensäure zu verwandeln und daß ferner die Essigsäure das Wachstum dieser Bakterienart schon in verhältnismäßig geringer Konzentration merklich beeinträchtigt.

d) Verhalten bei höherem Säure- und Alkoholgehalt.

Nachdem bei einem der vorhergehenden Versuche bereits die Tatsache konstatiert wurde, daß der im Trub befindliche Micrococcus, sobald er in größerer Menge zur Wirkung gelangt, auch bei Anwesenheit von 12 Volumprozent Alkohol in äpfelsäurehältigen Nährlösungen noch Säureabnahme bewirkt, so war es von Interesse, zu ermitteln, wie sich diese Bakterien in säure- und alkoholreichen Nährmedien verhalten, d. h. wie sich unter solchen Bedingungen der Säurerückgang gestaltet.

Da nun bei den zahlreichen Versuchen mit Reinkulturen des Micrococcus und mit Trub, welcher diese Bakterienart in reichlicher Menge, enthielt stets die ebenso auffallende, als interessante Erscheinung beobachtet wurde, daß die säurezersetzende Wirkung der Bakterien stets eine intensivere und vollständigere ist, wenn im Ruhezustand befindliche und zum Teil schon absterbende Hefe zugegen ist, so wurde für diese Versuchsreihe abermals der mit dem Micrococcus reichlich durchsetzte Trub von „roten Veltliner" verwendet. Als Versuchsflüssigkeit wurde Fleischpeptonnährlösung mit 13·3 *g* Aepfelsäure in 1 *l* und 12 Volumprozent Alkohol benutzt.

Nach Verlauf von 24 Tagen war die Säure von 13·3 *g* auf 12·0 *g* in 1 *l* zurückgegangen; dabei hatten sich nur Spuren flüchtiger Säure und 1·815 *g* Milchsäure in 1 *l* gebildet. Sonach beeinträchtigen große Säuremengen im Verein mit höheren Alkoholgehalt die Wirkung der säurezersetzenden Bakterien bedeutend, während dieselbe, wie aus den vorhergehenden und noch später zu besprechenden Versuchen zu ersehen ist, bei mäßigen Säure- und höheren Alkoholgehalt oder in stark apfelsauren Nährmedien eine nur mäßige, beziehungsweise keine Abschwächung erfährt.

e) Verhalten gegen größere Säuremengen.

Dieser Versuch wurde einerseits zur Kontrolle für den vorhergehenden Versuch angestellt, um einen Vergleich zu haben, in welcher Weise sich die Gärung bei hohem Säuregehalt in alkoholfreien Nährmedien abspielt, anderseits hatte dieser Versuch den Zweck, gleichzeitig zu ermitteln, welche Menge Aepfelsäure die Bakterien zu zerlegen, beziehungsweise wie viel Milchsäure sie unter bestimmten Ernährungs- und Wachstumsbedingungen im Maximum zu bilden im stande sind.

Verwendet wurde abermals Fleischpeptonnährlösung mit 14·6 *g* Aepfelsäure in 1 *l*. In diese sterile Lösung wurde sodann Trub von Rotgipfler eingetragen, welcher schon wiederholt bei vorhergehenden Versuchen zur Anwendung kam und den Micrococcus in besonders reichlicher Menge enthielt.

Am zweiten Tage war bereits eine sehr lebhafte Gärung in dem mit Gärspund verschlossenen Kolben eingetreten, welche am vierten Tage ihren Höhepunkt erreichte. Nach Ablauf von 14 Tagen war die Gärung so gut wie beendet und

wurde deshalb der Versuch unterbrochen und die Flüssigkeit untersucht.

Dabei zeigte sich, daß der Säuregehalt von 14·6 *g* auf 8·0 *g* in 1 *l* zurückgegangen war. Außerdem wurden 0·25 *g* flüchtige Säure und 5·119 *g* Milchsäure in 1 *l* gefunden. Daraus folgt, daß ein hoher Säuregehalt allein, wie er in der Praxis bei Traubenweinen nicht so selten beobachtet wird, die Tätigkeit dieser Bakterienart nicht wesentlich beeinträchtigt. Das ferner bei einem so bedeutenden Säuregehalt, wie im vorliegenden Falle, die Bildung flüchtiger Säure auch ganz in den Hintergrund tritt, indem davon nicht mehr als bei Versuchen mit geringem Säuregehalt gebildet wurde. Weiters ersieht man daraus, daß die in diesem Prozeß gebildete Milchsäure, die Menge von 5 bis 6 *g* in 1 *l*, kaum überschreiten dürfte, selbst wenn große Mengen Aepfelsäure im Wein vorhanden sind.

Im Anschlusse an diesen Versuch war es nun von Interesse zu beobachten, wie sich ein Trub in derselben Nährlösung verhält, der bei der mikroskopischen Untersuchung so viel wie frei von Bakterien befunden wurde. Ein solcher Trub war im Wein aus Rieslingtrauben enthalten.

Der Verfasser wurde durch den Umstand darauf geführt, daß dieser Wein im Gegensatze zu anderem im Keller der k. k. Lehranstalt befindlichen Weinen nur unbedeutend im Säuregehalte zurückgegangen war.

Es mußte dieses Verhalten zu dem Schlusse führen, daß in dem Weine keine säurezersetzenden Bakterien zur Entwicklung gelangt waren, was auch durch die mikroskopische Kontrolle bestätigt wurde und durch den auffallend geringen Stickstoffgehalt, den gerade dieser Wein allen übrigen gegenüber aufwies, die ungezwungendste Erklärung finden dürfte. Es wurde deshalb in die gleiche Nährlösung mit 14·6 *g* Aepfelsäure in 1 *l* der erwähnte Rieslingtrub eingetragen und der Kolben ebenfalls mit sterilem Gärspund verschlossen.

Entgegen dem vorhergehendem Versuch mit Rotgipflertrub klärte sich die Flüssigkeit am zweiten Tage fast vollständig und war keine Gasentwicklung wahrzunehmen. Erst am neunten Tage begann die Flüssigkeit sich ganz wenig zu trüben, wobei gleichzeitig eine schwache Gärung bemerkbar war. Nach 14 Tagen wurde der Versuch ebenfalls unterbrochen und die Flüssigkeit untersucht, wobei eine Säureabnahme von

14·6 *g* auf 11·5 *g* in 1 *l* konstatiert wurde. An flüchtiger Säure wurde in diesem Falle 0·27 *g*, an Milchsäure 3·899 *g* in 1 *l* gefunden.

Der Umstand, daß erst am 9. Tag Trübung und schwache Gasentwicklung eintrat, läßt erkennen, das infolge des fast vollständigen Mangels an Bakterien der Gärungsprozeß, d. h. die Zerlegung der Aepfelsäure um volle 8 Tage sich verzögerte. Erst nach dieser Zeit hatten sich die wenigen Bakterien, die im Trub enthalten waren und bei der mikroskopischen Untersuchung leicht übersehen werden konnten, allmählich vermehrt und begann damit die Zersetzung der Aepfelsäure, welche, wie aus obigen Zahlen hervorgeht, erheblich zurücksteht gegenüber jener im vorhergehenden Versuch.

Man ersieht daraus deutlich, daß die Zersetzung der Aepfelsäure und im Zusammenhang damit die Abnahme des Säuregehaltes abhängig ist von dem Vorhandensein bestimmter Bakterien, insbesonders des Micrococcus malolacticus.

Zur Kontrolle wurde anschließend an den oben beschriebenen Versuch in je ein Kulturgefäß mit Fleischpeptonnährlösung, welcher Aepfelsäure zugesetzt worden war, zwei reingezüchtete Weinhefen in Form eines dünnen Breies eingetragen. Die Reinzuchthefen wurden zuvor in je $^1/_2$ *l* sterilem Traubenmost aufgezüchtet und die 14 Tage alte Vegetation nach dem Abziehen der vergorenen Flüssigkeit in die Versuchskolben mit Aepfelsäurenährlösung eingetragen. Zur Anwendung gelangten eine Gumpoldskirchner und eine Steinberger Hefe, beide sehr gärkräftige Heferassen. Beide Versuchskolben wurden mit Gärspund verschlossen und bei Zimmertemperatur hingestellt. Im Laufe der ersten 10 Tage setzte sich die Hefe vollständig ab, die Flüssigkeit wurde klar und war auch in der Folge keine Gasentwicklung wahrzunehmen.

Nach 76 Tagen wurde der Versuch unterbrochen und die Säuremenge bestimmt. Es zeigte sich nun, daß der Säuregehalt in der mit Gumpoldskirchnerhefe beschickten Nährlösung von 9·0 *g* auf 9·3 *g*, in jener mit Steinbergerhefe von 9·1 *g* auf 9·2 *g* in 1 *l* gestiegen war. Obzwar diese Differenzen nur unwesentlich sind, so hatte in diesem Falle der Säuregehalt nach zehnwöchentlicher Einwirkung der Hefe eher zu- als abgenommen und stimmt damit die Erfahrung überein, welche der Verfasser im Vorjahre bereits bei ähnlichen Versuchen gemacht

hatte, daß nämlich die Hefe allein eine nur unbedeutende Säureabnahme bewirkt und daher diese Wirkung vorzugsweise auf bestimmte Bakterienformen zurückzuführen ist. Wie aber die Versuche wiederholt gezeigt haben, ist diese Wirkung dann besonders intensiv, wenn neben diesen Bakterien sich noch Hefe befindet, die möglicherweise den Bakterien als Nährsubstrat dient. Ob sich dies als ein parasitischer oder mehr symbiotischer Zustand darstellt, werden vielleicht spätere Untersuchungen ergeben.

Daß bei reichlichem Vorhandensein der betreffenden Bakterien auch bei fast vollständigem Mangel an Nährstoffen die Zersetzung der Aepfelsäure vor sich geht, hat folgender Versuch gezeigt:

In 300 cm^3 einer sterilen Lösung von Aepfelsäure destilliertem Wasser wurde, wie bei den früheren Versuchen, der mit dem Micrococcus reichlich durchsetzte Trub von rotem Veltliner gebracht. Um die Bildung einer Kahmdecke zu verhüten, wurde die bis in den Kolbenhals reichende Flüssigkeit mit sterilem Paraffinöl überschichtet und der Kolben sodann, mit Gärspund versehen, bei 20° Celsius hingestellt. Nach wenigen Tagen trat bereits Gasentwicklung auf, was auf eine Zersetzung der Aepfelsäure schließen ließ. Nach Ablauf von 20 Tagen wurde der Versuch unterbrochen und die Flüssigkeit untersucht, wobei eine Säureabnahme von 9·6 *g* auf 5·7 *g* in 1 *l* und gleichzeitig die Anwesenheit von 0·24 *g* flüchtiger Säure und 2·508 *g* Milchsäure in 1 *l* festgestellt. Die äußerst geringe Menge an Nährstoffen, welche mit dem Trub in die reine wässerige Aepfelsäurelösung gebracht wurden, konnten unmöglich hinreichend sein, die Bakterien zu ernähren und ihre Vermehrung zu befördern; wenn eine Ernährung stattfand, so war sie nur möglich auf Kosten der Hefe und der Aepfelsäure; nur fällt es in der Tat auf, daß bei einem Säurerückgang von 3·9 *g* pro Mille bloß 2·508 *g* Milchsäure gebildet wurden, welche Menge dem Säureverlust keineswegs entspricht. Es dürfte dies daher wohl die Erklärung zulassen, daß bei dem Mangel an Kohlenstoffnahrung die Aepfelsäure stärker angegriffen wird und eine teilweise Verbrennung derselben zu Kohlensäure und Wasser stattgefunden, daß sich also nebenher ein Prozeß vollzieht, welchen man bei der Einwirkung von Kahmpilzen auf Aepfelsäure beobachtet.

f) Verhalten gegen äpfelsaures Salz.

Da Traubenweine neben der freien Aepfelsäure auch saure äpfelsaure Salze enthält, sobald keine freie Weinsäure und genügend Alkalien vorhanden sind, so war es von Interesse, zu ermitteln, ob und in welcher Weise saures äpfelsaures Kali von den Bakterien angegriffen wird. Behufs Beantwortung dieser Frage wurde äpfelsäurehältige Nährlösung in der Weise mit Kalilauge versetzt, daß die Hälfte der Gesamtsäure dadurch neutralisiert wurde. Die Lösung besaß sodann bei Anstellung des Versuches eine Azidität von 4·9 *g* in 1 *l* (als Weinsäure berechnet). Nachdem die so verbreitete und sterilisierte Nährlösung mit Veltliner Trub versetzt und zur Verhütung von Kahmbildung mit sterilem Paraffinöl überschichtet worden war, wurde der Kolben noch mit Gärspund geschlossen und bei 25° Celsius hingestellt. Am 2. Tage trat bereits Gasentwicklung ein; nach Ablauf von 20 Tagen wurde an die Untersuchung geschritten und es zeigte sich dabei, daß die Azidität von 4·9 auf 1·3 *g* in 1 *l* zurückgegangen war, während sich gleichzeitig 0·11 *g* flüchtige Säure und 3·656 *g* Milchsäure gebildet hatten.

Aus den Werten für die Abnahme der Azidität, sowie aus der Menge der vorhandenen Milchsäure geht nun hervor, daß das in der ursprünglichen Lösung enthaltene saure äpfelsaure Kali als solches zum weitaus größten Teil durch die Bakterienwirkung in milchsaures Kali verwandelt worden ist. Daraus folgt aber auch, daß die nach der Bestimmungsmethode von R. Kunz im Traubenwein gefundene Milchsäure keineswegs immer im freien Zustand, sondern zum Teil auch an Alkalien gebunden vorkommt, was aber auf die Zersetzung der äpfelsauren Salze zurückzuführen ist. Damit erklärt sich auch der Umstand, daß R. Kunz bei seinen Untersuchungen die Gesamtazidität einiger Weine geringer fand, als die Azidität der einzelnen Säuren der Berechnung nach zusammen ergab. Es ist daher keineswegs notwendig, daß Weine, welche dieses Verhalten zeigen, eine Entsäuerung mit kohlensaurem Alkali erfahren haben mußten, wodurch ein Teil der Milchsäure in milchsaures Salz überführt wurde; dieser Zustand kann sich nach obigem Versuchsergebnis im Laufe der Lagerung eines Weines auf rein biochemischem Wege entwickeln.

Um die Säureabnahme in Faßweinen während der Lagerung zu beobachten, wurden die periodischen Untersuchungen mehrerer Weine aus dem Keller der Lehranstalt vom Jahre 1901 im Laufe des vergangenen Jahres fortgesetzt und sind die Resultate dieser Untersuchungen in den nachstehenden Tabellen zusammengestellt.

Moste I.

11. Oktober 1901 untersucht.

	Gesamtsäure ‰	Weinstein ‰	Weinsäure ‰	Milchsäure ‰	Stickstoff ‰	Flüchtige Säure ‰
Riesling . .	7·8	5 65	1·92	0·400	0·322	0
Rotgipfler . .	9·4	3·15	2·4	0·135	0·873	0·032
Sylvaner . .	8·3	7·75	0·40	0·0	0·623	0
Veltliner rot .	8·4	3·45	1·44	0·192	0·434	0·048
Weißgemischt	9·1	5·35	1·02	0·204	0·356	0
Carmenet . .	6.4	4·2	0·0	0· 27	0·474	0·096
Blaufränkisch	7·2	4·6	0·88	0·107	0·441	0·048

Weine II.

25. November 1902 untersucht.

	Gesammtsäure ‰	Alkohol Volumproz.	Weinstein ‰	Weinsäure ‰	Flüchtige Säure ‰	Stickstoff ‰	Milchsäure ‰	Zucker ‰
Riesling	8·5	11·0	2·55	1·36	0·496	0·193	0·555	8·33
Rotgipfler	8·0	13·2	1·95	0·56	0·320	0·457	0·682	4·55
Sylvaner	7·0	11·8	2·25	0·64	0·464	0·358	0·801	9·18
Veltliner rot . . .	7·4	13·2	0·85	0·24	0·589	0·384	0·840	27 74
Weiß. gem. . . .	8·7?	11·8	2·55	0·64	0 40	0·313	0·555	3·84
Carmenet	7·1	11·4	3·15	0·64	0·368	0·260	1·283	2·50
Blaufränkisch . . .	7·5	11·2	3·35	0·80	0·304	0·287	1·272	2·63

Weine III.

7. Februar 1902 untersucht.

	Säure ‰	Alkohol Volumproz.	Weinstein ‰	Weinsäure ‰	Flüchtige Säure ‰	Stickstoff ‰	Milchsäure ‰	Zucker ‰
Riesling	7·8	11·9	2·35	1·44	0·528	0·192	0·516	2·27
Rotgipfler	5·6	12·9	1·30	0·24	0·56	0·453	2·235	2·63
Sylvaner	6·0	12·0	2·0	0·24	0·624	0·354	2·259	2·0
Veltliner rot . . .	6·0	12·8	0·60	0 0	0·784	0·384	3·076	16·66
Weiß. gem. . . .	7·3	12·1	1·85	0·40	0·608	0·313	1·094	3·33
Carmenet	6·5	11·7	2·20	0·0	0·512	0·296	1·549	1·42
Blaufränkisch . .	6·3.	11·2	1·85	0·16	0·384	0·298	1·172	1·66

Weine IV.

17. Juni 1902 untersucht.

	Säure ‰	Alkohol Volumproz.	Weins ein ‰	Weinsäure ‰	Flüchtige Säure ‰	Stickstoff ‰	Milchsäure ‰	Zucker ‰
Riesling	6·9	11·5	2·55	0·88	0·59	—	1·187	unter 1 g im l
Rotgipfler	6 6	12·5	2·15	0·0	0·68	—	3·893	1·63
Sylvaner	7·1	11·7	2·55	0·16	0·62	—	3·076	1·47
Veltliner rot . . .	9·0	13·0	1·50	0·18	0·82	—	4·579	6·78
Weiß. gem. . . .	7·5	11·9	2·55	0·16	0·83	—	3·820	1 29
Carmenet	4·1	11·7	2·25	0·0	0 62	—	2·746	1·20
Blaufränkisch . .	4·7	10·6	2·65	0·0	0 62	1·359	—	1·33

Wie aus den Befunden der Mostanalyse zu ersehen ist, erhält man bei der Milchsäurébestimmung nach der Methode von R. Kunz in den Mosten so geringe Mengen Milchsäure, daß es fraglich erscheint, ob das Gefundene auch wirklich Milchsäure darstellt; nun findet man in der Tat auch in reinen Traubenzucker und Invertzuckerlösungen dieselben Mengen Milchsäure nach der Kunzschen Methode, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß bei der Einwirkung von Barythydrat auf Zucker sich etwas Milchsäure bildet. Sonach kann es vorkommen, daß man im Most etwas Milchsäure bestimmt und nach der Vergärung keine mehr findet.

Im Stickstoffgehalt weisen die Moste vom Rotgipfler und Sylvaner die größten Mengen auf, indem ersterer 0·873 *g*, letzterer 0·625 *g* in 1 *l* enthielt.

Vergleicht man den Säuregehalt der Weine nach den ersten Abzug mit dem der Moste, so mag es auffallen, daß einzelne Weine wie die Sorte Riesling, Carmenet und Blaufränkisch höhere Werte aufweisen als ursprünglich die Moste. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß die Mostproben noch vor dem Abpressen der Maische entnommen wurden und demzufolge der säurereichere Butzenmost noch nicht mit dem Vorlauf vereinigt war. Leider konnte aus einem bestimmten Grunde diesem Umstande bei der Probeentnahme nicht Rechnung getragen werden; im übrigen war ja auch die Säureabnahme während der Lagerung des Weines von größerer Wichtigkeit.

Was nun die Säureverminderung in den übrigen Weinen nach dem ersten Abzug betrifft, so ist, wie die Zahlen zeigen,

diese vorzugsweise auf das Ausfallen von Weinstein nach der Gärung zurückzuführen, doch macht sich auch hier schon eine Säureabnahme infolge Zerlegung der Aepfelsäure und dementsprechend die Bildung von Milchsäure bemerkbar. So ist beispielsweise beim Rotgipfler die Säure von 9·4 *g* auf 8·0 *g* zurückgegangen, also um 1·4 *g* pro Mille, während der Weinsteingehalt von 3·15 *g* auf 1·95 *g* gesunken war; da dies aber bloß einer Säureverminderung um 0·48 *g* pro Mille entspricht so muß der übrige Säureverlust von 0·92 *g* pro 1 Mille auf das Verschwinden freier Säure zurückgeführt werden; dieser Säureverminderung steht nun die gleichzeitige Bildung von 0·682 *g* pro Mille Milchsäure gegenüber, welche deutlich den Zerfall der Aepfelsäure anzeigt, wenngleich der Säureverlust von 0·92 *g* pro Mille die Entstehung einer größeren Milchsäuremenge erwarten lassen würde. Daß bei einer so komplizierten und zum Teil noch gar nicht genügend erforschten Zusammensetzung des Weines sich eine theoretisch genaue Uebereinstimmung des Säureverlustes mit der gebildeten Milchsäure nicht voraussetzen läßt, ist wohl selbstverständlich und dürften auch hier Umsetzungen stärkerer organischer Säuren mit schwächeren eine Rolle spielen. In ähnlicher Weise stellen sich die Verhältnisse bei den übrigen Mosten und Weinen, auf welche näher einzugehen hier zu weit führen würde. Es möge nur noch eine Erscheinung hervorgehoben werden, welche den Milchsäuregehalt der beiden Rotweine „Carmenet und Blaufränkisch" betrifft; während bei den Weißweinen die Untersuchung nach dem ersten Abzug am 25. November (also ungefähr fünf Wochen nach der Einbringung des Mostes) Milchsäuremengen von 0·555 *g* bis 0·840 *g* aufweisen, wurden in den Rotweinen 1·283 *g*, beziehungsweise 1·272 *g* in 1 *l* gefunden; entsprechend der etwas verschiedenen Bereitungsweise und der verhältnismäßig rascheren Vergärung der Rotweine dürfte bei denselben auch die Zersetzung der Aepfelsäure und demzufolge die Bildung von Milchsäure rascher eintreten als bei Weißweinen. Wie man außerdem aus Tabelle II ersieht, enthielten die Weine durchwegs noch kleinere oder größere Zuckerreste; der Veltliner enthielt sogar noch 27·74 *g* in 1 *l*, was allerdings in dem bereits hohen Alkoholgehalt von 13·2 Volumprozent seine Erklärung findet; diesem zunächst stehen der Sylvaner und Riesling mit 9·1 *g*, beziehungsweise 8·33 *g* Zucker,

indessen enthalten die genannten Weine weit weniger Milchsäure als die roten Sorten.

Im Februar 1902 wurden dieselben Weine abermals untersucht; vergleicht man die Ergebnisse der Analysen vom November mit denen vom Februar, so fällt vor allem bei einigen Weinen die bedeutende Säureabnahme auf; obzwar im Weinsteingehalt ebenfalls eine Veränderung zu verzeichnen ist, so ist die Abnahme jedoch im Vergleich zum Säurerückgang so gering, daß letztere nur zum geringen Teil auf den Weinsteinverlust zurückgeführt werden kann; dagegen weisen alle Weine mit Ausnahme der roten und der Riesling eine starke Zunahme an Milchsäure auf, während bei Riesling, Carmenet und Blaufränkisch, welche nur eine geringe Säureabnahme zeigen, entweder gar keine oder eine unwesentliche Zunahme an Milchsäure zu beobachten ist. Daß beim Riesling und Blaufränkisch die Zahlen für Milchsäure sogar um ein geringes niederer ausfielen bei der Untersuchung im Februar, erscheint lediglich in der Milchsäurebestimmung begründet zu sein und dürften solche Differenzen innerhalb der Fehlergrenzen liegen. Auch im Februar enthielten die Weine zum Teil noch außerordentliche Zuckerreste, voran der Veltliner mit 16·66 *g* in 1 *l*, obgleich sich im allgemeinen eine Abnahme feststellen ließ.

Die nächste Untersuchung der Weine erfolgte im Laufe des Monats Juni; hält man die Angaben über den Säuregehalt in Tabelle III mit jenem in Tabelle IV gegeneinander, so erscheint es auffallend, daß bei sämtlichen Weißweinen die Säure etwas zugenommen anstatt abgenommen hat, was man mit Rücksicht auf die abermalige Steigerung im Milchsäuregehalt hätte erwarten sollen. Dieser scheinbare Widerspruch findet jedoch seine Erklärung, wenn man sich an das Verhalten des Micrococcus malolacticus in zuckerhältigen Nährlösungen, welche gleichzeitig Aepfelsäure enthalten, erinnert, nach welchen diese Bakterienart in solchen Nährlösungen nicht nur keine Säureabnahme, sondern sogar eine Säurezunahme bewirkt. Da nun die Weißweine durchwegs bei der im Februar erfolgten Untersuchung noch ziemliche Zuckerreste enthielten, so dürften auch hier diese Bakterien einen Teil des Zuckers in eine Säure unbekannter Art verwandelt haben, wobei durch den gleichzeitig stattgefundenen Säurerückgang infolge der

Zersetzung der Aepfelsäure nicht allein ein Ausgleich, sondern sogar eine Zunahme bewirkt wurde.

Die Feststellung der Identität jener Säure, welcher im Berichte über das Jahr 1901 bereits Erwähnung getan wurde, die aber zu einem sicheren Ergebnis bisher noch nicht geführt hat, wird noch fortgesetzt und behalte ich mir näheres darüber vor.

Daß die Bildung von Milchsäure, beziehungsweise die Säureabnahme mit den Ernährungsbedingungen für die Bakterien einigermaßen im Zusammenhang steht, zeigt das Verhalten des Riesling in sehr deutlicher Weise; unter allen Weinen besitzt der Riesling den geringsten Stickstoffgehalt; der Säurerückgang betrug in der Zeit vom November bis Februar bloß 0·7 *g* pro Mille und war dementsprechend auch die Zunahme an Milchsäure eine minimale, während gerade in dieser Periode alle übrigen Weine mit Ausnahme von Weiß gemischt den stärksten Säurerückgang und die größte Zunahme an Milchsäure aufwiesen, dagegen zeigen die stickstoffreichsten Sorten Rotgipfler, Sylvaner und Veltliner auch den bedeutendsten Milchsäurezuwachs.

Der chemische Befund fand auch seine Bestätigung durch die mikroskopische Untersuchung des Trubs; während in den Trubs der drei letztgenannten Weine zahlreiche Bakterien, und zwar die für den Micrococcus malolact. typischen Formen in großer Zahl vorhanden waren, war der Riesling-Trub fast frei von Bakterien. Erst in der Periode vom Februar bis Juni nimmt beim Riesling die Milchsäure etwas zu, ohne aber die Menge in den übrigen Weinen zu erreichen; es waren offenbar mit der zunehmenden Kellertemperatur in dieser Periode für die Bakterien bessere Entwicklungsbedingungen geschaffen worden. Es erscheint sonach der Stickstoffgehalt und wohl auch die Art der Stickstoffkörper von wesentlichem Einfluß auf den Säurerückgang im Wein zu sein; ob auch die Temperatur des Lagerraumes dabei eine Rolle spielt, ist nach den bisherigen Versuchen zwar anzunehmen, doch sind die einschlägigen Versuche im Keller noch nicht zum Abschlusse gelangt.

Bei den im Juni untersuchten Weinen fällt ferner auf, daß die Werte für den Weinsteingehalt etwas höher ausgefallen sind als bei den Untersuchungen im Februar; nun ist dies aber wohl erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß der nach

dem ersten Abzug in der Zeit vom November bis Februar ausgeschiedene Weinstein bis über den Monat Juni hinaus in den Fässern verblieb, sonach mit dem Wein zur Zeit in Berührung war, während welcher die Temperatur des Weines zunahm. Die Folge dieser Temperaturzunahme war, daß ein Teil des bis Februar ausgeschiedenen Weinsteines von da an wieder allmählich in Lösung ging.

Das über die Säureabnahme im Wein bisher Mitgeteilte kurz zusammengefaßt, gestattet nachstehende Schlußfolgerungen:

1. Die wesentliche Ursache der Säureabnahme im Wein sind besondere Bakterienarten und wurde namentlich ein facultativ anaerober Micrococcus (Micrococcus malolacticus) als solcher erkannt.

2. Die durch die Bakterien bewirkte Säureabnahme vollzieht sich in der Weise, daß die Aepfelsäure vornehmlich in Milchsäure gespalten wird unter gleichzeitiger Bildung einer äußerst geringen Menge flüchtiger Säure.

3. Diese Bakterienart vermag nur Aepfelsäure zu zersetzen, während Bernsteinsäure, Rechtsweinsäure, Linksweinsäure, Traubensäure, Citronensäure, Malonsäure, Milchsäure und Essigsäure weder bei Luftzutritt noch bei Luftabschluß angegriffen werden.

4. In alkoholhältigen Nährlösungen vermag diese Bakterienart bei Luftzutritt schwache Säuerung (Essigsäurebildung) hervorzurufen.

5. In äpfelsäure- und gleichzeitig zuckerhältigen Nährmedien wird nicht nur keine Säureverminderung, sondern sogar eine Säurevermehrung durch diese Bakterien bewirkt, indem mehr Säure produziert als zersetzt wird. Die dabei entstehende Säure ist weder Bernsteinsäure noch Milchsäure und dürfte eine kohlenstoffreichere Verdindung darstellen.

6. Die in normalen, gesunden Weinen enthaltene Milchsäure ist erst ein Produkt der Aepfelsäurespaltung und steht die Bildung der Milchsäure sonach im Zusammenhang mit dem Säurerückgang.

7. Durch Hefe wird verhältnismäßig nur wenig Aepfelsäure im Wein zum Verschwinden gebracht und ist demzufolge der dadurch bedingte Säurerückgang ein geringer; dabei wird keine Milchsäure erzeugt.

8. Auch typische Essigsäurebakterien vermögen Aepfelsäure zu zerstören, jedoch ohne gleichzeitig Milchsäure zu bilden: sie sind aber ebenso im stande, viele andere Säuren, wie Bernsteinsäure, Citronensäure, Weinsäure, Milchsäure, Essigsäure etc. zu zersetzen, beziehungsweise zum Verschwinden zu bringen.

9. Der Micrococcus gedeiht am besten bei Temperaturen von 25 bis 34° C., während bei 3 bis 4° C. und bei 37° C. kein Wachstum mehr stattfindet.

10. Die Zerlegung der Aepfelsäure durch diese Bakterien erfolgt noch bei einem Alkoholgehalt von 12 bis 13 Volumprozent, doch erscheint die Vermehrung durch 9 Volumprozent schon stark beeinträchtigt.

11. Bei Anwesenheit von ruhender, beziehungsweise absterbender Hefe ist die Wirksamkeit der Bakterien eine energischere, als in reinen Kulturen für sich allein.

12. Größere Mengen Milchsäure verzögern, beziehungsweise verhindern die säurezersetzende Wirkung der Bakterien; infolge dessen vermögen dieselbe nicht über 6 *g* Milchsäure in 1 *l* zu bilden; 10 *g* Milchsäure in 1 *l* verhindern die Spaltung der Aepfelsäure und demzufolge die Tätigkeit der betreffenden säurezersetzenden Bakterien.

13. In alkoholreichen Nährmedien (mit 12 bis 13 Volumprozent) und bei gleichzeitigem hohen Gehalt an Aepfelsäure findet eine nur schwache und langsame Säureabnahme statt.

14. In stickstoffarmen Weinen scheint die Entwicklung der äpfelsäurezersetzenden Bakterien und im Zusammenhang damit die Säureabnahme sehr gering zu sein, während in stickstoffreichen Weinen unter sonst günstigen Bedingungen das Gegenteil der Fall ist.

15. Die Zersetzung der Aepfelsäure geht auch in reiner Aepfelsäurelösung vor sich, insofern der Micrococcus neben ruhender Hefe in reichlicher Menge vorhanden ist; doch scheint infolge des Kohlenstoffmangels ein Teil der Aepfelsäure auch veratmet zu werden.

16. Saures äpfelsaures Alkali wird durch den Micrococcus in milchsaures Alkali und CO_2 gespalten.

17. Im Wein ist der Säurerückgang nach beendeter Gärung verhältnismäßig gering und ist erst größer während der darauffolgenden Lagerung; eine Ausnahme scheinen bis zu

einem gewissen Grade den Weißweinen gegenüber die Rotweine in dieser Richtung zu machen, nachdem letztere schon nach beendeter Gärung namhafte Milchsäuremengen aufweisen.

18. In noch zuckerhältigen Weinen wird während des Lagerns die stattfindende Säureabnahme durch gleichzeitige Säurebildung paralysiert; durch letztere kann sogar auch eine Säurezunahme eintreten. Die Identität dieser Säure ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

Klosterneuburg, im Februar 1903.

Mitteilung der landw.-chemischen Landes-Versuchsstation in Graz.

Ueber Verunreinigung von Brunnenwässern.

Von Assistent Karl Wittmann.

Durch mehrere vergleichende, in den beigegebenen Tabellen angeführten Wasseruntersuchungen gelang es, die Verseuchung von Brunnen durch Schneewasser zu konstatieren.

Das im Hause Heinrichstraße Nr. 56 in Graz von einem zirka 20 *m* tiefen Brunnen gelieferte Wasser war immer vortrefflich, ziemlich hart schmeckend und vollständig klar; eines Tages, zu Beginn des Frühjahres 1902, wurde jedoch bemerkt, daß sowohl in der äußeren Beschaffenheit, als auch in geschmacklicher Hinsicht eine ungünstige Veränderung eingetreten war. Das Wasser hatte einen unangenehmen, schwach laugenhaften Geschmack und war nun ziemlich stark opalisierend; während die Temperatur früher für ein aus tiefen Brunnen stammendes Wasser eine normale war, so konnte jetzt nach längerem Pumpen ein halbwegs kaltes Wasser nicht erhalten werden.

Alle diese sich unangenehm fühlbar machenden Eigenschaften des Trinkwassers drängten zu einer chemischen Untersuchung und am 3. April 1902 wurde von mir Probe genommen. Wie in Tabelle I ersichtlich ist, war auch die Zusammensetzung des Wassers vom Hausbrunnen Nr. 56 eine derartige, daß der Gebrauch desselben zu Nutzzwecken nicht zu empfehlen war.

Hauptsächlich war es die große Menge an gelösten salpetersauren, schwefelsauren Salzen und Chloriden, welche das Wasser so verunreinigten, daß dasselbe einen Abdampfrückstand von 1422·0 *mg* pro 1 *l* und eine Härte von 50·0 deutschen Graden zeigte. Da auch Ammoniak nachgewiesen

werden konnte, so lag die Ansicht nahe, daß der Brunnen einen Zufluß von menschlichen oder tierischen Auswurfstoffen und deren Fäulnisprodukten erhalte.

Da die nähere lokale Untersuchung ergab, daß der Brunnen den Baugesetzen entsprechend ist und da ferner die ganz ordnungsmäßigen örtlichen und häuslichen Verhältnisse eine solche Verschmutzung des Brunnenwassers nicht zu erklären vermochten, so konnte die Ursache dieser auffälligen Erscheinung nicht mehr im Hause selbst seinen Sitz haben, sondern mußte außerhalb desselben gelegen sein.

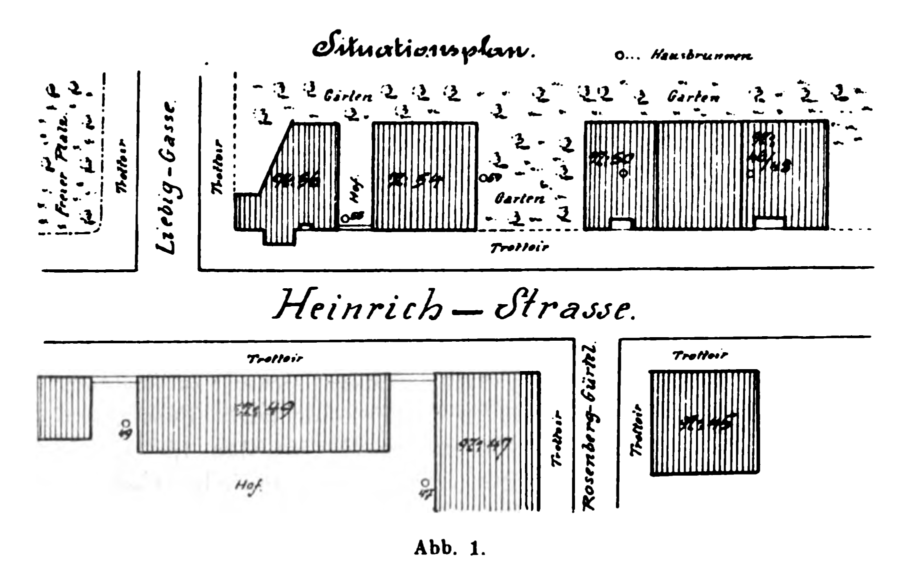


Abb. 1.

Den ganzen, an Schneefällen reichen Winter 1901/2 hindurch wurden die in den Straßen zusammengeschaufelten Schnee- und Straßenkotmassen in Hunderten von Fuhren in einer an der Ecke der Heinrichstraße und Liebiggasse gelegenen Mulde abgelagert, wo sie im Laufe der Monate zu einem mehrere Meter hohen und zirka 70 *m* langen Hügel anwuchsen.

Der unter einer dicken Kotkruste sich befindliche Schnee konnte nur langsam schmelzen und erst spät im Frühjahr verschwanden die letzten Schneereste. Diese riesige Menge Schmelzwasser bewegte sich abwärts, traf wahrscheinlich auf eine undurchlässige Bodenschicht, längs welcher es mit einem

Hauptgefälle gegen die Liebiggasse in der Richtung der Häuserreihe Heinrichstraße Nr. 56 bis Nr. 46 abfloß.

Der dem Ablagerungsplatze am nächsten gelegene Brunnen des Hauses Heinrichstraße Nr. 56 wurde zuerst getroffen und wies auch die stärkste Verunreinigung auf. Obwohl auf dieser Wegstrecke bereits ein großer Teil der anorganischen Salze zurückgehalten wurde, so gelangten doch noch ziemliche Mengen derselben in das Brunnenwasser des Hauses Nr. 54, zu dessem Genusse als Trinkwasser auch nicht geraten werden konnte.

Die Brunnen der Häuser Nr. 50 bis Nr. 46 zeigten einen ziemlich hohen Salpetersäuregehalt; doch machte sich hier der Zufluß des Schmelzwassers nicht mehr stark fühlbar.

Der Salpetersäuregehalt erreichte im April 1902 für das Brunnenwasser des Hauses Nr. 56 sein Maximum mit 297·0 *mg* $N_2 O_5$ pro 1 *l*, betrug im Wasser des Brunnens Nr. 54 nur mehr 191·7 *mg* $N_2 O_5$ und sank im letzten Hause Nr. 46 auf 140·4 *mg* $N_2 O_5$ pro 1 *l*. Aehnlich verhielt es sich mit dem Schwefelsäuregehalte, welcher beim Wasser des Hauses Nr. 56 mit 343·0 *mg* SO_3 pro 1 *l* am stärksten war und in ähnlicher Weise wie der Salpetersäuregehalt abnahm.

Um nun einen endgiltigen Schluß ziehen zu können, mußten die Wässer auch in ihrer normalen Zusammensetzung bekannt sein; zu diesem Zwecke wurden im Dezember 1902 wieder Proben genommen und sämtliche Analysen wiederholt.

In Tabelle I findet sich eine vergleichende Zusammenstellung der Analysenergebnisse der im Frühjahr und im Winter 1902 untersuchten Trinkwässer vom Hausbrunnen Nr. 56. Der Befund ist für beide Zeitpunkte ein sehr verschiedener. Da der Salpetersäuregehalt von 297·0 *mg* $N_2 O_5$ auf 81·0 *mg* $N_2 O_5$ pro 1 *l*, die Schwefelsäuremenge von 343·0 *mg* SO_3 auf 94·4 *mg* SO_3 in 1 *l* gesunken war, ist die Quantität an gelösten Salzen, somit auch der Abdampfrückstand ein normaler und die Härte ging um mehr als die Hälfte zurück (von 50·0 auf 20·5 deutsche Härtegrade). Das Wasser, welches früher als direkt genußunfähig bezeichnet werden mußte, erwies sich nun als ein zwar hartes Wasser, welches jedoch in seiner chemischen Zusammensetzung keine Veranlassung zu einer Beanständigung bietet (wie auch eine vergleichende Betrachtung mit

den in Tabelle I, 4 angeführten noch zulässigen Grenzzahlen für ein brauchbares Trinkwasser lehrt).

Aehnliche Verhältnisse zeigte das Brunnenwasser des Hauses Nr. 54 (vgl. Tabelle II), bei welchem der Salpetersäuregehalt von 191·7 *mg* N_2O_5 auf 95·0 *mg* N_2O_5 pro 1 *l* und der Schwefelsäuregehalt von 189·5 *mg* SO_3 auf 130·3 *mg* SO_3 pro 1 *l* sank, wodurch das Wasser ebenfalls wieder brauchbar wurde.

Die Wässer der Brunnen Nr. 50 und Nr. 46 zeigten nur eine geringe Abnahme an Salpetersäure und es kann daher auf eine beträchtliche Verunreinigung durch Schneewasser nicht geschlossen werden.

Bei den auf der gegenüberliegenden Seite der Heinrichstraße gelegenen Häusern Nr. 47 und Nr. 49 ergaben die beiden Untersuchungen im April und Dezember 1902 keinen hohen, sich ziemlich gleichbleibenden Salpetersäuregehalt (siehe Tabelle II). Die Brunnen dieser Häuserreihe wurden also durch das Schmelzwasser nicht affiziert, da sich letzteres in dieser Richtung nicht ausbreiten konnte.

Sowohl das Vorhandensein von Ammoniak, als auch die große Menge von Nitraten, Sulfaten und Chloriden weisen auf Fäulnisvorgänge hin. So dürften die in den Straßen abgesetzten Exkremente der Zugtiere teilweise das Rohmaterial für die Verunreinigungen geliefert haben.

Durch die Frühjahrsregen wurde die schon früher erwähnte, harte Straßenkotkruste tüchtig ausgelaugt und gab ihre löslichen Stoffe an das Schmelzwasser ab, welches zu den Brunnen gelangte und dieselben verseuchte.

Der vorliegende Fall ist ein interessanter Beitrag zum Kapitel: „Brunnenverunreinigung". Er ist ein Wink, daß zu Schneeablagerungsplätzen nicht Gräben und Mulden gewählt werden sollen, die sich in unmittelbarer Nähe von Wohnhäusern befinden. Die bei der Straßenräumung erhaltenen Schneemassen müssen an Orte abgeführt werden, die so weit von menschlichen Wohnstätten entfernt sind, daß, abgesehen von anderen sanitären Uebelständen, keine derartige Verschmutzung des allgemeinsten Genußmittels, des Trinkwassers, eintreten kann.



Tabelle I.

	1 Brunnenwasser vom Hause Nr. 56	2 Brunnenwasser vom Hause Nr. 56	3 Grazer Wasserleitungswasser	4 Grenzzahlen für ein gutes Trinkwasser
	Milligramm in 1 l Wasser			
Datum d. Probenahme	3./4. 1902	1./12. 1902	18./3. 1902	—
Zustand	opalisierend	ganz klar	ganz klar	ganz klar
Geruch	geruchlos	geruchlos	geruchlos	geruchlos
Geschmack	laugig	normal	normal	geschmacklos
Ammoniak	vorhanden	—	—	—
Salpetrige Säure . .	—	—	—	—
Salpetersäure ($N_2 O_5$)	297·0	81·0	11·9	50 0
Schwefelsäure (SO_3) .	343·0	99·4	39·2	80—100
Chlor (Cl)	77·8	32 8	4·1	30·0
Organische Substanz (als Kaliumpermanganat)	6·0	3·6	4·5	8—10
Abdampfrückstand .	1422·0	565·5	228·0	500
Glühverlust	351·0	151·0	30·0	—
Kieselsäure ($Si O_2$) .	18·0	15 0	7·5	—
Kalk ($Ca O$)	346·0	142 5	81·4	180 - 200 zusammen
Magnesia ($Mg O$) . .	110·8	44·8	16·1	
Härte (in deutschen Härtegraden) . .	$50·0^0$	$20 5^0$	$10·4^0$	20^0

Tabelle II.

Wasser vom Brunnen Heinrichstraße	Salpetersäure im Frühjahr 1902	Salpetersäure im Winter 1902	Schwefelsäure im Frühjahr 1902	Schwefelsäure im Winter 1902
	Milligramm in 1 l Wasser			
Haus Nr. 56	297·0	81·0	343 0	99·4
Haus Nr. 54	191·7	95 0	189·5	130·3
Haus Nr. 50	145·8	132·8	133 0	172·8
Haus Nr. 46/48 . . .	140·4	109·1	123·5	142·3
Haus Nr. 49	83·4	101·4	—	90 5
Haus Nr. 47	99·0	105·2	—	92·9
Grazer Wasserleitungswasser	11·9	—	39·2	—

(Mitteilungen der k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien.)

Ein neues Eudiometer.

Von Max Silberberg.

Bei allen jenen Apparaten, die für die Praktiker erdacht werden, ist zu erstreben, ihnen eine derartige Form und Ausführung zu geben, daß das Hantieren mit ihnen auch dem Nichtchemiker möglich ist und überhaupt sie so handlich zu machen, daß der Faktor größerer oder geringerer manueller Geschicklichkeit des Experimentierenden keine Rolle spielt.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich die jetzt gebräuchliche Form des Eudiometers, nämlich die mit beweglichem Niveaugefäße derart abgeändert, daß der Apparat nur aus einem Stück statt wie bisher aus zweien besteht. Das unbequeme und ungenaue Heben und Senken des Niveaugefäßes fällt bei meinem Eudiometer weg, wodurch der Apparat an Handlichkeit und Genauigkeit gewinnt. Diesen Apparat benutze ich schon längere Zeit zu den verschiedensten gasanalytischen Bestimmungen und er hat sich so gut bewährt, daß ich nicht anstehe, die Konstruktion den Fachkollegen mitzuteilen. Am besten wird dies an der Hand der beistehenden Zeichnung geschehen.

Eine Bürette ist konzentrisch von einem Mantelrohr umgeben, das am unteren Ende einen Glashahn zum Abfließenlassen der Sperrflüssigkeit trägt. Vor Beginn des Versuches wird das Mantelrohr mit der Sperrflüssigkeit gefüllt und die Bürette eingeschoben, wobei die Flüssigkeit sich infolge Kommunikationswirkung in beiden Gefäßen gleich einstellt.

Dann wird das obere Ende der Bürette mit dem Entwicklungsgefäße verbunden, das durch diese Operation gestörte Gleichgewicht der Sperrflüssigkeit durch Regulieren am Glashahn wieder hergestellt und sodann der Stand der Flüssigkeit abgelesen. (Es ist natürlich gleichgiltig, ob man auf *O* oder eine andere Marke einstellt.) Nach Beendigung der Gasentwicklung öffnet man den Glashahn und läßt solange die Sperrflüssigkeit ausfließen, bis in beiden Gefäßen wieder das gleiche Niveau erreicht ist und liest ab. Es ist einleuchtend, daß das Einstellen mit größter Genauigkeit erfolgen kann.

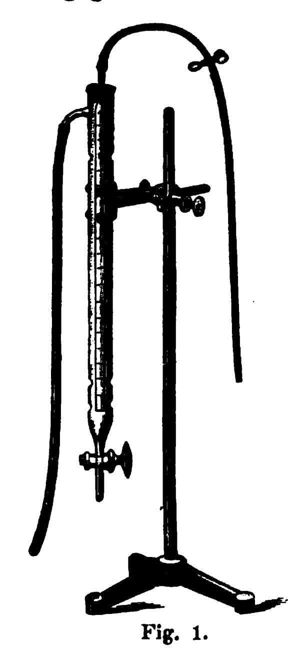


Fig. 1.

Um Versuche, die längere Zeit dauern, nicht überwachen zu müssen, befindet sich oben am Mantelrohr ein seitliches Abflußrohr *F*, das den Zweck hat, bei starker Gasentwicklung ein Uebersteigen der Sperrflüssigkeit zu verhindern.[1])

In einer demnächst erscheinenden Abhandlung wird über die Anwendung des obigen Apparates zur Bestimmung der Gärkraft der Hefe berichtet werden.

[1]) Den Apparat liefert die Firma W. J. Rohrbecks Nachfolger, Wien, I. Kärntnerstraße 59.

Bücherschau.

Untersuchungen über den Wert des neuen 40%igen Kalidüngesalzes gegenüber dem Kainit. Drittes Versuchsjahr und Gesamtergebnis. Als Heft 81 der Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft erschienen, Berlin, Parey 1903.

Das Heft enthält die Resultate der Kalidüngungsversuche des Jahres 1901. zusammengestellt von Prof. Schneidewind-Halle nach Berichten der Herren Baeßler-Köslin, Baumann-München, v. Eckenbrecher-Berlin, Emmerling-Kiel, Heinrich-Rostock, Schneidewind, H. C. Müller und D. Meyer-Halle, H. Schultze-Braunschweig, B. Schulze-Breslau, v. Seelhorst-Göttingen, Tacke-Bremen, nebst einer übersichtlichen tabellarischen Zusammenstellung der durchschnittlichen Zusammensetzung der Staßfurter Kalisalze, einer gedrängten, von Prof. Schneidewind gegebenen Uebersicht über die Versuchsergebnisse des Versuchsjahres 1901 und einem von demselben verfaßten Rückblick auf die Versuchsergebnisse der drei Versuchsjahre 1899 bis 1901 und deren Gesamtergebnis.

Bei den für drei Jahre geplanten Versuchen war, wie Geheimrat Maercker seinerzeit und später der Herausgeber Vibrans in den Berichten über die ersten zwei Versuchsjahre (Heft 56 und 67 der „Arbeiten") mitgeteilt, ursprünglich nicht in Aussicht genommen, den einzelnen die Versuche ausführenden oder überwachenden Versuchsstationen einen gemeinsamen Versuchsplan vorzulegen, sondern es wurde diesen als Mitarbeiter und Berichterstatter volle Freiheit gelassen. Wir finden daher ein Vielerlei bezüglich der Wahl der Feldfrüchte, der gleichzeitigen Stallmistdüngung, der Beigabe von Kunstdüngern, der Stärke der Düngungen, des Zeitpunktes der Anwendung der Düngemittel, der gleichzeitigen Kalkung u. s. w. Nachdem die Versuche jedoch sehr reichlich ausgestattet worden sind, bieten manche der Einzelreihen für sich ein interessantes Bild, das sich ganz gut mit anderen gemeinsam betrachten und verwerten läßt.

Auffallend bleibt bei dem Umstande, daß die Versuche 1899 für drei Jahre geplant waren, die Tatsache, daß fast alle Versuchsansteller nur einjährige Versuche gemacht haben. Gerade bei dem vorliegenden Versuchsprogramm wäre es verlockend gewesen, die Wirkung einer einmaligen Kalidüngung durch drei Jahre zu studieren, besonders da gerade beim Kali jährliche Düngungen in jeder Fruchtfolge ausgeschlossen sind. Es liegt wohl wahrscheinlich der gewöhnliche Grund vor, daß Mitarbeiter für derlei langwierigere Versuche in landwirtschaftlichen Kreisen schwierig zu beschaffen sind.

Das Erfreulichste an der so gut geglückten Veranstaltung ist, daß sie so zahlreiche eifrige Mitarbeiter fand, so reiches Material zu Tage förderte und daß in ihr der früher so lange vernachlässigte Feldversuch wieder den alten ersten Rang behauptet.

Wir nehmen an, daß auch der von Darmstadt in Aussicht gestellte Partikularbericht sich vornehmlich mit der feldmäßigen Ausführung von Versuchen beschäftigt, besonders da gerade beim Kali der Versuch in Gefäßen mit natürlichen Ackerböden ganz besondere Schwierigkeiten bietet, und außerdem

über die Kaliwirkung bei Gefäßversuchen seitens der Versuchsstation Bernburg schon ausgedehnte und schöne Arbeiten vorliegen. Es wäre im Interesse der gemeinsamen Arbeit und des Fortschreitens der darauf zu gründenden neuen Aktionen gewiß nur von Vorteil gewesen, wenn auch die Berichte der Versuchsstationen von Königsberg, Posen und Darmstadt, wenigstens soweit dieselben Feldversuche betreffen, hätten gleichzeitig erscheinen können.

Das von Schneidewind resumierte Hauptergebnis der dreijährigen Versuche (Seite 161) daß ohne gleichzeitige Stallmistdüngung die Kalidüngung nicht nur auf den leichteren, kaliärmeren Böden, sondern auch auf besseren, kalireicheren Böden außerordentlich günstig gewirkt hat, möchten wir doch etwas eingeschränkt wissen, besonders im Hinblick auf die Versuchsberichte der Versuchsstation Halle selbst, in denen (auf Seite 150) mitgeteilt wird, daß im Mittel der verschiedenen Versuchsjahre auf Lehmboden ohne Stalldünger durch die Kalidüngung ein Mehrertrag von 6·5 *q* Kartoffeln pro 1 *ha* erhalten wurde, während derselbe auf Sandboden 45·1 bis 49·8 Doppelzentner betragen hat. Sehr interessant ist die Tatsache, daß die Kalidüngung neben der Gründüngung gut wirkte, was auf ein langsames Löslichwerden des in der Gründüngungsmasse befindlichen Kalis schließen läßt. Direkt schädlich hat die Kalidüngung bei Buchweizen gewirkt, doch liegen darüber nur Beobachtungen der Versuchsstation Kiel vor. Ueber die Zeit der Anwendung der Kalisalze sind nur Versuche von Baumann in München auf Moorböden gemacht. Abgesehen davon, daß diese in den Rahmen der anderen Versuchsanstellung überhaupt wenig hineinpassen, können wir denselben einen Wert nicht zusprechen, weil bei allen (mit Ausnahme eines einzigen Versuches, Seite 12), Baumannschen Kaliversuchen ein Teilstück ohne Kalidüngung überhaupt nicht angelegt ist. Es widerspricht dies den einfachsten Forderungen, die man an Düngungsversuche zu stellen berechtigt ist. Man kann von der Wirkung des Nährstoffes nur sprechen und über sie urteilen, wenn man den Ertrag des mit dem Nährstoff gedüngten Feldes mit dem des ungedüngten vergleicht. Wenn Baumann (auf Seite 10) die Kartoffelerträge berechnet, die durch den Kainit und durch die konzentrierten Kalisalze erhalten wurden, ohne zu wissen, welche Wirkung überhaupt der Kainit oder die Kalisalze auf den Kartoffelertrag ausgeübt haben kann, so befindet er sich in einer bemerkenswerten Unklarheit über die Berechtigung zu einem solchen Vorgehen, und war die Nachsicht Schneidewinds vielleicht nicht ganz am Platze, wenn dieser in der Hauptübersicht (Seite 147) einen eigenen Modus der Berechnung von Mehr-, beziehungsweise Mindererträgen von Kainit über Kalisalz einführt, um aus derlei Versuchen überhaupt etwas folgern zu können. Der Hauptgrundsatz bei der Ausführung von Düngungsversuchen muß wohl die Ermittlung der Düngerwirkung bleiben, und dies ist ganz besonders wichtig bei Düngesalzen, bei denen eine Depression des Ertrages nicht gerade selten schon beobachtet ist, wie beim Kali.

Sehr interessant und lehrreich sind die Versuche der deutschen Kartoffelkulturstation und zeichnen sich die Berichte v. Eckenbrechers durch große Klarheit und Präzision des Ausdruckes aus. Wenn die Kaliwirkung bei diesen Versuchen im allgemeinen eine sehr spärliche war und daraus eine rentable Verwendung von Kalisalzen zur Kartoffel unter ähnlichen Verhältnissen nicht gefolgert werden kann, so ist dabei zu berücksichtigen, daß die Versuche bei gleichzeitiger Stallmistdüngung ausgeführt worden sind.

In erster Tracht und bei geregelter Stallmistwirtschaft scheint sich also auch auf Sandböden eine Kalidüngung selten zu lohnen.

Manches Interessante bieten die mitgeteilten Vegetationsversuche, doch ist zur Erörterung derselben im Rahmen der Bücherbesprechung wenig Raum.

Die weiteste Verbreitung derartiger wertvoller Versuchsberichte auch bei uns in Oesterreich zu fördern, wäre eigentlich Ehrenpflicht unserer größeren landwirtschaftlichen Gesellschaften und Vereine. Wir möchten, da in dieser Hinsicht bei uns sehr wenig geschieht, nicht verabsäumen, darauf hinzuweisen, daß wir ein der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft auch nur entfernt ähnliches Institut zu schaffen derzeit wohl nicht in der Lage sind, daß es aber für den landwirtschaftlichen Fortschritt in unserer Heimat von großem Vorteile wäre, die Werke der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft möglichst zu verbreiten. **Reitmair.**

Ueber die Beschaffenheit böhmischer Weine. Von Dr. Jos. Hanamann, Direktor der fürstlich Schwarzenbergschen chemischen Versuchsstation Lobositz. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Verfasser erzählt die Geschichte des Weinbaues in Böhmen von den ersten Anfängen, soweit als diese sich an der Hand alter Urkunden verfolgen lassen, bis auf die Gegenwart. Bekannt ist, daß schon im Jahre 1218 von der Herrschaft Lobositz Weinbau betrieben wurde. Im Jahre 1344 ließ Kaiser Karl IV. in Melnik Burgunderreben pflanzen, und im Jahre 1358 wurden auf Befehl des Kaisers in der Umgebung Prags Weingärten angelegt. Namentlich waren es die Zisterzienser Mönche, welche dem Weinbau große Sorgfalt angedeihen ließen. Durch die vielen Kriege, von welchen im Mittelalter und in der Neuzeit das Land Böhmen heimgesucht wurde, sind viele Weingärten zerstört worden. Im 19. Jahrhundert wurden neue Anpflanzungen vorgenommen, und zwar mit Traminer, Riesling, Ruländer, Sylvaner, Burgunder und Gutedel. Insbesondere ist es der weiße Traminer, welchem die Weine von Lobositz, Czernosek und Melnik ihre vorzügliche Qualität und ihren Weltruf verdanken.

Es folgt dann eine Statistik der Weinjahre des letzten Jahrhunderts, in welcher sich die Ungunst des nördlichen Klimas spiegelt, indem auf 17 vorzügliche 26 gute, 27 mittlere und 30 schlechte Jahre entfallen. Als Belege für die gute Qualität der böhmischen Weine wird zum Schlusse eine Reihe von chemischen Analysen der Lobositzer Moste und Weine angeführt.

Den höchsten Zuckergehalt von 20·55% zeigten Traminer- und Ruländermost vom Jahre 1901, den geringsten Zuckergehalt von 14·02% Rieslingmost vom Jahre 1902.

Der höchste Alkoholgehalt der Lobositzer Weine betrug 12·9 Volumprozent, der geringste 9·3 Volumprozent.

Der außerordentliche geringe Extraktgehalt, welcher bei der Mehrzahl der Weine aus den Achtzigerjahren angegeben ist, jedoch mit der bekannten vorzüglichen Qualität derselben im Widerspruch steht, läßt sich nur dadurch erklären, daß zur Bestimmung des Trockenextraktes wahrscheinlich eine veraltete Methode angewendet wurde. Haas.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Die Zymasegährung. Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen und die biologische Seite des Gährungsproblems. Aus dem hygienischen Institut der kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin von Eduard Buchner-Berlin, Hans Buchner-München und Martin Hahn-München. München und Berlin 1903. Druck und Verlag von R. Oldenburg. Preis Mark 12.—.

Arbeiten der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel (Abteilung der Landwirtschaftskammer für die Provinz-Schleswig-Holstein. Herausgegeben von dem Vorsteher des Institutes Prof. Dr. H. Weigmann. 3. Heft. Mit 3 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Leipzig 1903. Verlag von M. Heinsius' Nachfolger. Preis Mark 2.—.

Fortschritte auf dem Gebiete der Milchwirtschaft. Eine Uebersicht der zeitschriftlichen Fachliteratur für das Jahr 1900. Bearbeitet von H. Laessig. 6. Ausgabe. Ergänzungsheft zu Martinys Milchwirtschaftlichem Taschenbuch für 1902. Leipzig 1903. Verlag von M. Heinsius' Nachfolger. Preis Mark 3.—.

Lehrbuch der Mikrophotographie. Von Dr. Karl Kaiserling. Band 18 der photographischen Bibliothek. Berlin. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim. Preis Mark 4.—.

Das Versuchsgut Quednau ein Beispiel der angewandten modernen Betriebslehre. Von Prof. Dr. A. Backhaus, Königsberg in Pr. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark 7.—.

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. Mit besonderer Rücksicht auf die mikroskopischen Untersuchungen von Nahrungs- und Genußmitteln, technischen Produkten, Krankheitsstoffen. Mikroorganismen, Schimmelpilzen und Diatomaceen. In Verbindung mit Dr. Henri van Heurck, Prof. der Botanik und Direktor des botanischen Gartens zu Antwerpen, herausgegeben von G. Marpmann in Leipzig. VIII. Band. Weimar 1903. Verlag von Karl Steinert.

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. 1903. IX. Band. 1. Heft. In Verbindung mit Dr. Henri van Heurck, Prof. der Botanik und Direktor des botanischen Gartens zu Antwerpen, Dr. W. Schoenichen, Oberlehrer Schöneberg, Karl Diederichs, Eutin herausgegeben von G. Marpmann in Leipzig. Die Zeitschrift erscheint monatlich in Heften von je ungefähr 2 Druckbogen. Der Preis für den Jahrgang von 12 Heften beträgt Mark 12.—, einzelne Hefte Mark 1.50. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes, durch die Post (Zeitungsliste Nr. 8377), sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung. Leipzig. Hygienischer Verlag.

Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland und des Vereines der Stärkeinteressenten in Deutschland. Dritter Jahrgang 1903. Ergänzungsband zur Zeitschrift für Spiritusindustrie. Für die Schriftleitung verantwortlich Dr. G. Heinzelmann. Berlin 1903. Verlagshandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10.

Personalnachricht.

Der k. k. Ackerbauminister hat den Vorsteher der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien Herrn Dr. Karl Kornauth aus der achten in die siebente Rangsklasse befördert.

Der k. k. Ackerbauminister hat den interimistischen Leiter der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Spalato Herrn Franz Guozdenović zum Adjunkten in der achten Rangsklasse ernannt.

Richtigstellung.

In unserem „Berichte über die Tätigkeit der landwirtschaftlich-physiologischen Versuchsstation der böhmischen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen an der k. k. böhmischen technischen Hochschule zu Prag", veröffentlicht im 4. Hefte dieser Zeitschrift, haben sich einige, wenn auch nicht sinnstörende stilistische und einige allerdings bedauerliche, weil zu unrichtigen Konklusionen verleitende Druckfehler eingeschlichen, welche wir hiermit richtigstellen.

So soll es auf Seite 467 richtig Beijerinck (und nicht Beyering) heißen, auf Seite 469, 1. Absatz, 4. Zeile von oben, lies statt der Worte „verbunden mit einer": „also eine alkoholische Gärung".

Im 2. Absatz, 2. Zeile, lies statt „Mikroben": „Nitraten".

Auf Seite 972, vorletzter Absatz, vorletzte Zeile, lies statt „Kohlendioxyd": „Sauerstoff".

Auf Seite 473, 2. Absatz, lies statt „24 Stunden": 2 bis 4 Stunden".

Auf Seite 475, vorletzter Absatz, vorletzte Zeile, haben die Worte „des Nukleons" wegzufallen, ebenso die Klammern bei dem Worte „Phosphorfleischsäure".

Julius Stoklasa.

Mitteilung von der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Graz.

Die Marmeladen-Industrie.

Von Dr. Eduard Hotter.

I. Teil.

Einleitung.

Als Voraussetzung für einen lohnenden Obstbau muß eine auf richtigen geschäftlichen und fachmännischen Grundlagen beruhende Obstverwertung angesehen werden. Die gesamte Obstverwertung können wir in zwei Hauptgruppen gliedern, nämlich:

1. In die Verwertung des frischen Obstes durch Verkauf und
2. in die Umwandlung des frischen Obstes in Obstdauerwaren.

Die zweite Gruppe, die Herstellung von Obstdauerwaren, umfaßt das eigentliche Gebiet der Obstverwertung im engeren Sinne und läßt sich in folgende Unterabteilungen bringen:

a) Die Bereitung von Dörrobst;

b) die Obstweinbereitung oder Umwandlung des süßen Obstsaftes durch die alkoholische Gärung;

c) die Sulzen-(Gelee- oder Jelly-)Bereitung oder die Einkochung des süßen Obstsaftes mit oder ohne Zusatz von Zucker;

d) die Mus-(Marmeladen- oder Jam-)Bereitung, d. i. die Einkochung der ganzen Früchte oder des Fruchtmarkes mit oder ohne Zuckerbeigabe;

e) wird die Wasserentziehung des Fruchtmarkes soweit fortgesetzt, daß die Masse nach dem Erkalten fest wird, so er-

halten wir die **Obstpasten**. Obwohl diese Art der Bereitung nur für den Haushalt Beachtung hat, so sei sie doch erwähnt, da eine Obstpaste, der Quittenkäse, sehr häufig hergestellt wird.

Zwischen Obstkraut und Gelee wird häufig kein Unterschied gemacht, weil beide Fabrikate aus eingedicktem Obstsafte bestehen, aber es empfiehlt sich, die beiden Begriffe zu trennen und die erstere Bezeichnung, Obstkraut, dem aus unfiltriertem, nicht gezuckertem Obstsafte erhaltenen Produkte zu geben und mit Gelee den gezuckerten, mit einem mehr oder minder starken Zusatz von gelatinierenden Substanzen versehenen, zu einer klaren, gallertartigen Masse eingedickten Obstsaft zu bezeichnen.

Bei der Bereitung von **Latwerge** oder **Obstbutter** werden die ganzen Früchte der verschiedenen Obstarten in Apfel- oder Birnsaft weich gesotten und das Gemisch dann stark eingekocht. Die verschiedenen Latwergen werden nach derjenigen Obstart benannt, von der das Fruchtmark herrührt.

Von diesen verschiedenen Obstverwertungen wird die zuerst genannte Methode *(a)*, das Obst längere Zeit haltbar zu machen, nämlich die Dörrobstbereitung, schon von alters her in vielen Obstgegenden von der ländlichen Bevölkerung für den Hausgebrauch ausgeübt. Seit der in den letzten Jahrzehnten erfolgten Einfuhr des amerikanischen Dörrobstes hat aber die ländliche Erzeugung und auch der Genuß von Dörrobst auf dem Lande nachgelassen, und zwar aus dem Grunde, weil einerseits die auf dem Lande in Backöfen erzeugte, unansehnliche Ware mit dem weißen, schmackhaften und appetitlich aussehenden Alden-Dörrobst nicht in Wettbewerb treten konnte, und anderseits sich die Fabrikation von Dörrobst zumeist als nicht rentabel erwies.

Nur in einigen wenigen europäischen Ländern erreichte die Dörrobstindustrie eine größere volkswirtschaftliche Bedeutung, so in Serbien, Bosnien, Slavonien, wo man sich hauptsächlich mit der Produktion von getrockneten Zwetschen befaßt. In dem Gebiete der Vereinigten Staaten von Nordamerika, welches Mangel an Zwetschen und Pflaumen hat, werden vorzugsweise Kernobst, Aepfel und Birnen, dann auch Pfirsiche durch das Dörrverfahren konserviert und fand das amerikanische, mit den ausgezeichneten Apparaten (wie den Alden-Dörröfen) hergestellte Dörrobst allgemeine Anerkennung und überall Eingang.

Als ein hervorragendes Beispiel, wie die intensive Kultur und damit verbundene Obstverwertung, selbst wenn sie sich auf eine einzelne Obstgattung beschränkt, zu einer der wichtigsten Erwerbsquellen eines Landes werden kann, sei das nördliche Bosnien angeführt, welches jährlich ungefähr 6500 Waggon Zwetschen (zwölfjähriger Durchschnitt) produziert und 1700 Waggon gedörrte Ware exportiert.

Die in allen Obstgegenden im größten Umfange betriebene Obstverwertung ist die unter *(b)* angeführte Obstweinbereitung. Wir haben mit besonderer Berücksichtigung der steierischen Verhältnisse in unserer Abhandlung „Beiträge zur Obstweinbereitung“ [1]) bereits diesen Gegenstand ausführlich erörtert und können uns daher auf diesen Hinweis beschränken.

In konsequenter Verfolgung der Ziele einer pomologischen Versuchsstation haben wir nunmehr die Fabrikation der Obstsulzen und Marmeladen *(c)* und *(d)* zum Gegenstande eingehender Versuche und Untersuchungen erwählt.

Zweifellos muß die im größeren Maßstabe betriebene Marmeladenerzeugung als die höchst entwickelte Obstindustrie betrachtet werden, weil sie nicht bloß viel mehr Erfahrung und Fachkenntnisse erfordert als andere Obstindustrien, sondern auch kostspieligere technische Einrichtungen und bedeutendes Anlagekapital, beansprucht. Die Marmeladenindustrie hat sich vorwiegend in England und in Nordamerika seßhaft gemacht, wozu nicht wenig die viel billigere Gestehung des wichtigsten Rohstoffes für Jams — so werden nämlich alle versüßten Obstmuse mit Ausnahme der Orangen- und Zitronenmarmeladen bezeichnet — nämlich der Zucker beigetragen hat.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Obstverwertungsmethoden.

Es ist gewiß angebracht, die Bedeutung der verschiedenen Obstverwertungsmethoden in national-ökonomischer Hinsicht ganz kurz zu streifen. Zu diesem Zwecke ist es notwendig, den Wert des frischen Obstes und der verschiedenen Obstprodukte für die menschliche Ernährung festzustellen, eine einfache Sache, wenn man bedenkt, daß die wesentlichen Bestandteile derselben aus Zuckerarten bestehen und die in geringen Mengen

[1]) Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Oesterr. 1902. S. 333.

vorhandenen Fruchtsäuren, Pflanzensalze und aromatischen Stoffe nur als Würzstoffe in Betracht kommen.

Mit Ausnahme des Obstweines, welcher zu den Genußmitteln zählt, müssen wir also das Obst und besonders die daraus hergestellten zuckerhaltigen Fruchtwaren in die Nahrungsmittel einreihen.

Diese Unterscheidung zwischen Obstwein und den anderen Obstprodukten ist dadurch begründet, daß bei der Verarbeitung des Obstes zu Dörrobst oder zu Obstmarmeladen der Fruchtzucker vollständig erhalten bleibt, ja durch Zugabe von künstlichen Zucker vermehrt wird, hingegen bei der Obstweinbereitung die in der Frucht, beziehungsweise in dem daraus erhaltenen Safte vorhandenen Zucker durch die alkoholische Gärung zerlegt und der als Nährstoff wirkende Zucker in einen Genußstoff ohne Nährwert, in Alkohol verwandelt wird.

Die Bedeutung des Zuckers für die Ernährung liegt nicht bloß in seiner stofflichen Wirkung, indem derselbe als leicht lösliches Kohlehydrat den Fettverbrauch und Eiweißumsatz herabdrückt, ferner bei reichlicher Zufuhr den Zuckerüberschuß in Fett überführt, sondern auch in seinem Wärmewert für den Körper, weil er bei seiner Oxydation die zur Erhaltung der Körperwärme und Muskelbildung erforderliche Kraft liefert.

Stellt man die Berechnung auf, daß 1 *kg* Obst 100 *g* Zucker enthält, so liefert diese Zuckermenge beim Genuß in Form von rohem Obste oder Obstkonserven 410 Kalorien; wird hingegen dieselbe Gewichtsmenge Obst und der darin enthaltene Zucker im Wege der Obstweinbereitung in Obstwein, beziehungsweise 50 *g* Alkohol umgewandelt, so ergeben 50 *g* Alkohol nur $50 \times 0{\cdot}34 = 17$ Kalorien als für den Körper nutzbare Wärmemenge.

Wir gelangen also zu dem Schlusse, daß jene Obstverwertungsmethoden, welche den Zucker nicht verändern und das Obst nur durch Wasserentziehung — sei es durch Trocknen oder Einkochen (meistens mit Zuckerbeigabe) — konservieren in volkswirtschaftlicher Hinsicht mehr leisten als die Obstweinbereitung, welche das Obst von der Höhe eines Nahrungsmittels zu einem Genußmittel herabsetzt.

Selbstverständlich kann und soll daraus nicht die Entbehrlichkeit der Ziderherstellung abgeleitet werden und steht

für die Ernährung die Notwendigkeit und Wirksamkeit solcher alkoholischer Genußmittel, wie es der Obstwein ist, welcher den Genußstoff Alkohol in geringer Menge enthält und erwiesenermaßen eine erfrischende, die Verdauung befördernde, aber keine ermüdende Wirkung auf den Organismus ausübt, außer Frage; damit sei nur gesagt, daß eine einseitige, nur auf die Obstweinbereitung sich stützende Obstverarbeitung nicht als das Ziel der heutigen Obstverwertung angesehen werden kann.

Beschreibung der Marmeladen- und Sulzenbereitung.

Da es hier nicht am Platze ist, die Obstmus- und Sulzenbereitung in allen ihren Einzelheiten zu schildern, so begnügen wir uns, die Art und Weise ihrer Herstellung nur in großen Zügen anzugeben, insoweit sie mit den Resultaten unserer Untersuchungen in Beziehung stehen.

Zur Bereitung soll man nur reine, gut reife und ganz gesunde Früchte, in keinem Falle etwa teilweise angeschlagenes und faules Obst verwenden, wenn man es nicht vorher von diesen Stellen befreit hat.

Das Kernobst wird gewaschen, die wurmigen und faulen Stellen durch Ausschneiden entfernt und in einem Kupferkessel mit wenig Wasser oder besser mit Obstsaft weich gekocht. Es ist wohl einleuchtend, daß die Auswahl der zur Apfelmus- oder Krautbereitung zweckmäßigsten Obstsorten für die Güte der Obstware von großer Bedeutung ist. Aus sauren Aepfeln läßt sich kein wohlschmeckendes Mus gewinnen, weil durch die Einwirkung der Fruchtsäuren auf den Zucker die Bildung von Karamel eintritt, welches das Mus braun färbt und ihm einen bitteren, brenzlichen Beigeschmack verleiht, daher nimmt man hierzu am liebsten Süßäpfel oder Mischungen von Aepfeln und säurearmen Birnen.

Da man oft nicht die nötige Menge Süßäpfel zur Verfügung hat und ferner aus Konkurrenzrücksichten wohlfeileres Apfelkraut in den Handel bringen will, so wird den sauren Aepfelsorten ein Bruchteil Zuckerrüben beigegeben oder auch der saure Obstsaft mit Stärkezucker-(Kapillär-)Sirup versüßt.

In vielen Büchern über Obstverwertung findet man die laute Klage, daß die Apfelkrautfabrikanten aus reiner Gewinnsucht die unappetitlichen, ja im ekelerregenden Zustande be-

findlichen amerikanischen Dörrabfälle und gesundheitsschädlichen Kartoffelstärkesirup verwenden und daß diese Fabrikation eigentlich nur auf die Täuschung der Konsumenten ausgehe.

Ich glaube in diesem Falle etwas unbefangener zu urteilen, wenn ich auf Grund des Lokalaugenscheines in mehreren Apfelkrautfabriken erkläre, daß ich die getrockneten Apfelschalen (Skins) und Kerngehäuse (Cores) keineswegs unappetitlich gefunden habe und daß der verwendete Stärkezuckersirup jetzt in solcher Reinheit hergestellt wird, daß er den weitgehendsten Anforderungen in bezug auf Klarheit, Geschmack und Unschädlichkeit Genüge leistet.

Allerdings wenn man vom Standpunkte der deutschen Obstzüchter und Rübenzuckerfabrikanten aus diese Apfelkrautbereitung betrachtet, dann gewinnt die Sachlage ein anderes Bild und es erwächst den beiden Produktionszweigen durch die Verwendung der oben angeführten Materialien eine Schädigung, die man aber nur dadurch verhindern, beziehungsweise einschränken kann, daß man genügend billiges Obst und — was die Hauptsache ist — billigen Rübenzucker der Apfelkrautfabrikation zur Verfügung stellt.

Solange sich aber nicht die Ueberzeugung durchgerungen hat, daß der Zucker als Volksnahrungsmittel kein fiskalisches Ausbeuteobjekt sein darf, sind nicht nur die Apfelkrauthersteller, sondern auch andere industrielle und landwirtschaftliche Betriebe gezwungen, zu solchen Zuckersurrogaten ihre Zuflucht zu nehmen, wenn sie billige Obstprodukte dem großen Konsum zuführen wollen.

Es ist aber anderseits nur recht und billig, daß zum Schutze des einheimischen Obstbaues und der Zuckerindustrie diese aus ausländischen Abfallprodukten hergestellte, minderwertige Ware durch Deklaration kenntlich gemacht wird und die Praxis zum Durchbruche gelangt, daß allen, im Boden der heimischen Produktion wurzelnden, landwirtschaftlichen Industrien entschieden allseitig Vorschub geleistet werden muß.

Das Weichkochen der Aepfel soll in manchen Betrieben in der Weise geschehen, daß in mit Siebböden versehenen Dampfkasten, nach vorheriger Beschickung mit Obst, Wasserdampf eingelassen und das Obst bis zur gewünschten Weichheit gedämpft wird, wobei ein Teil des Dampfes kondensiert

und abgelassen wird, um wegen seines Gehaltes an dem Obste entnommenen Saftbestandteilen später mit versotten zu werden. Die weiche Apfelmasse wird in Tücher eingeschlagen und den hydraulischen Pressen übergeben, der ausgepreßte Saft in flache Kupferkesseln zu Gelee eingedickt und dasselbe durch Umkippen der Kessel in untergestellte Gefäße entleert. Der Versand des Apfelkrautes erfolgt gewöhnlich in kleinen Holztönnchen.

Ich hatte im Herbste 1902 Gelegenheit, eine Anzahl von Rheinischen Apfelkrautfabriken, kleine und große Betriebe, zu besichtigen und fand hierbei die Einrichtung, daß dort, wo frische Aepfel zur Verarbeitung kommen, das Weichkochen in großen Kupferkesseln mit direkter Feuerung geschah; in den meisten Fabriken werden aber die aus Amerika bezogenen getrockneten Rückstände der Ringäpfel, nämlich die Schalen und Kerngehäuse, für die besseren Apfelkrautsorten mitunter auch die „Chopped" (das sind getrocknete Aepfel ohne Schalen und Kerngehäuse) aus den Vorratskammern durch hölzerne Schläuche in die tiefer gelegenen Kochkessel gestürzt, mit Wasser übergossen und dann mittels Dampfschlangenheizung weichgekocht. Der Saft wird in ein großes Reservoir abgelassen, von wo aus die Kochapparate beschickt werden. Die zurückgebliebene, weiche Obstmasse gelangt in die hydraulischen Pressen. Der ablaufende Saft rinnt in ein Sammelgefäß und wird von dort ebenfalls nach den Geleekesseln, meist hohen, zylindrischen Kupferkesseln mit Dampfboden, also ohne große Verdampffläche und daher ihrem Zwecke nicht entsprechenden Apparaten, gepumpt.

Den Kapillärsirup erwärmt man in viereckigen, mit eingebauten Dampfrohren versehenen Behältern und setzt den flüssig gewordenen Zucker in bestimmten Mengen dem Apfelsafte zu.

Zur Verdeckung der bräunlichen Farbe des amerikanischen Gelees, so nennt man nämlich das aus den Rückständen der amerikanischen Dörrobstfabriken mit Zusatz von Kapillärsirup hergestellte Apfelkraut, nimmt man Marmeladerot, um dem Produkte eine schöne rote Färbung zu verleihen.

Zur Herstellung von Aprikosenmarmelade wird eine aus Syrien und Kalifornien stammende Obstpaste bezogen, in Form von dünnen Häuten, die zu Ballen zusammengerollt

sind. Ich vermute, daß in diesen, früher genannten Ländern die Obstpaste in der Weise bereitet wird, daß man die frischen Marillen durch eine Passiermaschine gehen läßt, welche das Fruchtmark von Kernen und Schalen sondert und hierauf den Brei auf Leinwand- oder andere Stoffmatten schöpft, dort ausbreitet und an der Sonne trocknet.

Diese Aprikosenpaste wird in den rheinischen Apfelkrautfabriken wie die Dörrobstabfälle eingeweicht; dann geht die Masse durch eine Passiermaschine und das gewonnene Fruchtmark wird dann mit Kapillärsirup unter Zusatz von Färbemittel eingedickt.

Die Verpackung der Gelees und Marmeladen geschieht bei größeren Bestellungen in emaillierten Gefäßen mit Deckelverschluß; kleine Mengen werden in Blechbüchsen eingefüllt.

Die Deklaration bezüglich des Zusatzes von Stärkezuckersirup zum Apfelkraut etc. ist jetzt in Deutschland ganz allgemein durchgeführt und will ich als Beispiel, wie diese Warenerklärung geschieht, zwei auf den Aufschriftszetteln gedruckten Vermerke anführen:

1. Dieses Gelee ist ein in tadelloser Weise nach eigener Manier hergestelltes Fruchtpräparat für den Kaffeetisch, das je nach dem Geschmacke der Konsumenten mit 25 bis 75% Stärkezuckersirup versüßt und behufs guten Aussehens nach Konditorart mit den dem Reichsgesetz vom 7. Juli 1889 entsprechenden Farben dekoriert ist.

2. Wir behandeln unsere Marmeladen und Gelees mit Kapillärsirup und Marmeladerot, die zur Gelee- und Marmeladefabrikation unentbehrlich sind in sach- und fachgemäßer Weise, wie wir es von Fall zu Fall für zweckmäßig finden.

Es wäre sehr wünschenswert, wenn die Apfelkrautfabrikation in jenen Obstländern, wo viel Obstwein bereitet wird, festen Fuß fassen würde, denn dadurch könnte sich die Obstverwertung in zweifacher Hinsicht vorteilhaft entwickeln. Erstens fänden die frischen Obsttrester,[1]) die selbst nach zweimaliger Auspressung, je nach der Wirksamkeit der Maschinen noch ungefähr 30 bis 40% Saft enthalten, eine gute und lohnende Verwertung

[1]) Hinsichtlich dieses Materiales muß selbstverständlich die Forderung unbedingt erfüllt werden, daß das Obst vor der Verarbeitung in Waschapparaten gründlich von Schmutz und anderen Beimengungen (Gras, Blätter etc.) gereinigt wird.

und zweitens wäre man dann infolge der nunmehr nicht nötigen Auslaugung der Trester durch Wasser in der Lage, viel gehaltreichere Obstweine in den Verkehr zu bringen.

Unsere in dieser Richtung angestellten Versuche führten zu dem Resultate, daß sich aus den Preßrückständen wohlschmeckende, billige Obst-(Aepfel-)Sulzen herstellen lassen.

Bei dem ersten Versuche preßten wir 520 *kg* Maschanzkeräpfel ab und erhielten 300 *l* Saft (spezifisches Gewicht = 1054; Extrakt = 140 *g*; Zucker = 118 *g* und Apfelsäure = 5·35 *g* im Liter).

Die Preßrückstände wurden mit 50 *l* kalten Wassers (10% vom Obstgewichte) übergossen und nach 12stündigem Stehenlassen bei der zweiten Pressung 125 Liter Saft mit dem spezifischen Gewichte 1037 und einem Extraktgehalte von 92 *g*, mit 76 *g* Zucker und 2·70 *g* Säure pro 1 *l* erzielt.

Von dem so gewonnenen Safte der zweiten Pressung wurden 12 *kg* im Vakuum eingedampft bis 9 *l* Wasser übergegangen waren, hierauf der konzentrierte Saft mit 1100 *g* Rohrzucker versetzt und durch die Vakuumdestillation wieder 1·2 *l* Wasser abgezogen. Das zurückgebliebene Gelee im Gewichte von 2800 *g* erwies sich von gutem Fruchtgeschmacke.

Der zweite Versuch wurde mit gemischtem Obste, bestehend aus 4 Sorten der säurearmen, aber tanninreichen französischen Mostäpfel (Bedan, Pome Marabot, Grise Dieppois und Doux Evéque) und dem weißen und roten Trierschen Weinapfel durchgeführt. 246 *kg* Preßobst lieferten bei der ersten Pressung 177 *kg* Saft vom spezifischen Gewichte 1047 (120 *g* Extrakt, 100 *g* Zucker, 3·2 *g* Säure in 1 *l*) und 69 *kg* Trester. Die zerriebenen Trester wurden hierauf mit 20% des Obstgewichtes, das sind 50 *l* heißen Wassers übergossen und die Maische 24 Stunden stehen gelassen. Bei dieser Behandlung mit heißem Wasser trat bald ein schwacher Bittermandelölgeruch auf. Die nunmehr vorgenommene zweite Pressung ergab 70 *l* Saft vom spezifischen Gewichte 1028, 72 *g* Extrakt, 53 *g* Zucker und 1·37 *g* Säure pro 1 *l*.

17 *l* oder 17·5 *kg* des Saftes wurden im Vakuum auf 2 *l* eingeengt, dann mit 612 *g* = 50% Zucker des Gesamtextraktes von 17 × 72 = 1224 *g* versetzt und schließlich nach weiterer Verdampfung 2000 *g* Gelee als feste Gallerte erhalten, die aber einen etwas bitterlichen, an Apfelkerne erinnernden Nachgeschmack zeigte.

Erst durch einen weiteren Zusatz von 612 *g* Zucker, also insgesamt 100% des Extraktes, konnte der bittere Geschmack vollkommen gedeckt werden. Wenn man daher die zur Geleebereitung dienenden Apfelpreßrückstände mit heißem Wasser oder gar durch Auskochen auslaugt, so ist zur Gewinnung von Produkten ohne bitterlichen Beigeschmack der Zusatz von Rohr- oder Traubenzucker unentbehrlich.

Um die Ausbeute an Gelee aus den Trestersäften, welche nach der Qualität des Obstes und der Art der Pressung von verschiedener Stärke sein werden, ermitteln zu können, wählt man am besten den Extraktgehalt zur Grundlage der Berechnung.

Im ersten Versuche geben 12 *kg* Saft mit $12 \times 92 = 1104\,g$ Extrakt und 100% Zuckerzusatz $= 1100\,g$ eine Ausbeute von 2800 *g* Gelee.

Im zweiten Versuche erhielten wir bei der Eindampfung von 17·5 *kg* Saft mit dem Gesamtextrakt von $17{\cdot}5 \times 72 = 1124\,g$ und der gleichen Zuckermenge versetzt 3000 *g* Gelee.

Wenn wir also den Zuckerzusatz derartig bemessen, daß wir ebensoviel davon nehmen als das Extraktgewicht des Saftes ausmacht, so erhalten wir, je nachdem man mehr oder weniger Wasser bei der Anfeuchtung der Trester verwendet, von 100 Teilen Trester 16 bis 18 Teile Gelee.

Die Verarbeitung der Apfeltrester zu Apfelgelee in größerem Maßstabe könnte natürlich nur in Verbindung mit Obstweinkeltereien geschehen, denn die Trester können infolge der schnellen Vergärung des vorhandenen Zuckers und der dann eintretenden Essigsäurebildung keine längere Aufbewahrung und Verfrachtung vertragen und müssen bald aufgearbeitet werden, indem man die mit Wasser besprengten, dann eingestampften Trester von der ersten Pressung nach 12 Stunden, damit sie während dieser Zeit das Wasser vollständig aufsaugen, wieder abpreßt und diesen zweiten Saft nach erfolgtem Zuckerzusatz in flachen Pfannen eindickt.

Die Interessen des Obstbaues und der Zuckerfabrikation sind bei der Schaffung einer Marmeladenindustrie innig miteinander verknüpft und je billiger die beiden Rohstoffe Obst und Zucker zu beschaffen im stande sind (hinsichtlich des Obstes ist unseren Obstzüchtern die Bedingung der billigen Produktion bereits auferlegt), um so allgemeiner wird sich der

Verbrauch von Obst und Zucker in Gestalt von Obstkonserven (Jams und Jellies) auch in jenen Bevölkerungskreisen einbürgern, welche eben die für eine Obstindustrie notwendige Massenproduktion aufzunehmen vermögen. Die Apfelkrautfabrikation ist hauptsächlich in den Rheinlanden zu großer Entwicklung gelangt und bestehen dort mehr als 200 Krautfabriken, von denen einzelne bis zu 300 *q* Aepfel in der Erntezeit täglich verarbeiten.

Das in Serbien und Bosnien mit dem Namen Lequar, in Böhmen mit Powidl bezeichnete Zwetschenmus hat als Handelsartikel eine vielleicht größere Bedeutung erlangt, wie das Apfelkraut. Zu seiner Herstellung werden die ganz ausgereiften, am Baume schon welk gewordenen Zwetschen, welche in diesem Zustande den geringsten Säure- und größten Zuckergehalt aufweisen, im unentkernten Zustande mit wenig Wasser in einem Kupferkessel zerkocht und hierauf das Fruchtfleisch mittels kurzgestutzter Reisigbesen durch ein Drahtsieb getrieben, wobei die Schalen, Stiele und Kerne zurückbleiben. Das Fruchtmark wird dann in großen, mit Speck eingefetteten Kesseln und unter beständigem Umrühren, um ein Anbrennen des Mus zu verhüten, bis zur nötigen Steifheit eingekocht.

Auch das übrige Steinobst, wie Reineclauden, Kirschen, Pfirsiche und Aprikosen werden mit den Steinen gänzlich zerkocht, hierauf der Fruchtbrei durch eine Passiermaschine getrieben und bis zur gewünschten Konsistenz eingesotten.

Bei der Bereitung der Marmeladen aus Beerenobst kann man auf zweierlei Weise vorgehen, indem man entweder die ganzen Früchte mit Zucker einkocht oder die gedämpften Beeren durch ein Sieb passiert, um die Kerne und Schalen zu entfernen und dann erst das Fruchtfleisch mit dem entsprechenden Zuckerzusatze versieht.

Apparate für die Marmeladenbereitung.

Von den zur Bereitung der Marmeladen und Sulzen verwendeten Geräten verdienen die Einkochapparate aus dem Grunde eine nähere Besprechung, weil von ihrer zweckmäßigen Konstruktion oft die Qualität der Ware abhängt. Wie wir schon beim Apfelkraut und Powidl erwähnt haben, stehen bei diesen im großen Maßstabe betriebenen Hausindustrien zumeist noch

wegen ihrer Billigkeit große Kupferkessel mit direkter Feuerung in Betrieb, obwohl sie eine aufmerksamere Bedienung erfordern, um ein Anbrennen der einzukochenden Masse zu verhindern.

Diese Gefahr ist ausgeschlossen bei der indirekten Feuerung, wo die Eindickung des Fruchtmarkes oder Saftes am Wasserbade oder durch gespannten Dampf von statten geht und im fabrikatorischen Betriebe sind diese, wenn auch etwas kostspieligen, aber zweckmäßigsten Anschaffungen von Dampfkochapparaten nicht mehr zu entbehren.

In Nordamerika benutzt man vielfach die Käsekessel der Molkereien zur Einkochung der Marmeladen. Dieselben bestehen aus viereckigen, großen verzinnten Pfannen, welche in einem mit Zinkblech wasserdicht ausgelegten, hölzernen, auf 4 Füßen ruhenden Kasten eingehängt sind. Der zwischen Milchwanne und Wasserkasten befindliche Raum wird durch das Heißwasser ausgefüllt, welches durch einströmenden Dampf erwärmt wird.

Zur Einengung der Fruchtsäfte verwendet man flache Kochkessel, um durch Vergrößerung der Verdampfungsfläche die Erhitzungsdauer möglichst abzukürzen.

Die meist großen und tiefen Marmeladenkessel sind mit einem Rührwerk versehen, dessen Rahmen sich nicht nach einer, sondern nach zwei entgegengesetzten Richtungen bewegen sollen.

Wir können ferner nicht unterlassen, mit einigen Worten des aus Kupfer bestehenden Kesselmaterials zu gedenken, weil die durch Eindickung von sauren, unverdünnten Fruchtsäften konzentrierten Fruchtsäuren auf das Metall stark einwirken. Eine Verzinnung schafft hier keine Abhilfe, da häufig eine Verfärbung der Fruchtsäfte, z. B. der Himbeere, der Heidelbeere und Kirsche eintritt, sondern nur silberplattierte Gefäße. Wie aus den später angeführten Analysen der verschiedenen Marmeladen ersichtlich ist, vermindert man daher durch starken Zuckerzusatz den Säuregehalt der einzukochenden Früchte oder deren Säfte soweit, daß das fertige Produkt ungefähr 1 bis 2⁰/₀ Säure (berechnet auf Apfelsäure) enthält und vermeidet hierdurch sowohl die Karamelisierung des Zuckers, sowie auch eine Aetzung des Kupfermetalles durch die Säure.

Als Ersatz des Kupfers wäre noch das Aluminiummetall als Material für die Einkochkessel in Betracht zu ziehen und

zwar hauptsächlich wegen mehrerer schätzbarer Eigenschaften desselben, nämlich:

1. Seiner Leichtigkeit wegen — ein Apparat aus Aluminium wiegt nur $^1/_3$ des Gewichtes, wie ein nach gleichen Ausmaßen verfertigter Kupferapparat;

2. weil Aluminium gegen Luft und Feuchtigkeit indifferenter ist und bei der Oxydation sich unschädliche Tonerde, dagegen aus Kupfer sich giftiger Grünspan bildet, und schließlich

3. wegen der Unschädlichkeit der Aluminiumsalze, jener organischen Säuren, welche in dem Fruchtsafte vorkommen, daher auch eine giftige Wirkung des durch die Fruchtsäuren gelösten Aluminiummetalles wie beim Kupfer nicht eintreten kann. Weiters spricht für die Verwendung von Aluminiumgefäßen der Umstand, daß ein Aluminiumapparat nur halb so teuer ist, wie ein solcher aus Kupfer.

Um die Widerstandsfähigkeit der beiden Metalle, Kupfer und Aluminium, gegen organische Säuren unter solchen Verhältnissen zu prüfen, wie sie bei der Marmeladefabrikation vorkommen, habe ich 2‰ und 5‰ wässerige Lösungen von Essigsäure, Wein-, Zitronen- und Apfelsäure in zwei gleich großen Schalen von Kupfer und Aluminium unter möglichst gleichen Bedingungen auf dem Wasserbade und über freier Flamme der Siedehitze ausgesetzt.

Ferner wurden gleiche Mengen Apfelsaft und Apfelmark unter stetem Umrühren eingekocht und dann in dem erhaltenen Apfelgelee, beziehungsweise in der Marmelade die gelösten Mengen von Kupfer und Aluminium bestimmt.

Die zum Versuche benutzten Schalen hatten einen Fassungsraum von 1 *l* und wurde stets $^1/_2$ *l* der Säurelösungen, die 240 cm^2 Schaleninnenfläche benetzten, bei der einen Versuchsreihe direkt über der Gasflamme auf die Hälfte konzentriert, bei der zweiten Versuchsreihe hingegen vollständig auf dem Wasserbade eingedampft.

Die in den Schalen verbliebenen konzentrierten Lösungen oder Trockenrückstände wurden dann in Platinschalen gespült, darin verascht und in der Asche die in Lösung gegangenen Metallmengen gewichtsanalytisch ermittelt.

Die Ergebnisse der zahlreichen Versuche sind in der nachstehenden Tabelle niedergelegt und es lassen sich daraus un-

schwer einige für die Praxis bemerkenswerte Folgerungen ableiten.

Zur Prüfung verwendete Säure	Die Säurelösung wurde über freiem Feuer bis zur Hälfte des ursprünglichen Volumens eingedampft.		Die Säurelösung wurde auf dem Wasserbade vollständig eingedickt	
	Gelöst wurden Milligramme Metall von der			
	Aluminiumschale	Kupferschale	Aluminiumschale	Kupferschale
Essigsäure . . . 2⁰/₀₀	6·9	16·4	13·2	12·8
„ . . . 5⁰/₀₀	28·1—33·9	50·4—57·6	21·2—22·8 (56·0—70·0)	39—52·8
Zitronensäure . 2⁰/₀₀	20·0—21·0	60·0—72·4	17·2—25·4	69·0—97·0
„ . 5⁰/₀₀	14·8—19·0	64·8—69·6	18·0—19·1	77·6—78·4
Weinsäure . . . 2⁰/₀₀	15·9	26·0	35·0—43·4	24·6—24·8
„ . . . 5⁰/₀₀	26·0—30·0	32·0—44·0	32·8—47·7	30·4—50·4
Apfelsäure . . . 2⁰/₀₀	28·1—29·2	81·6—120·0	23·9	88·8
„ . . . 5⁰/₀₀	15·4—24·4	56·0—69·6	19·0	79·0

Die eingeklammerten Zahlen wurden zu Beginn der Versuche erhalten, ehe sich in der Aluminiumschale eine schützende Haut gebildet hatte.

1. Bei Siedetemperatur greifen 2⁰/₀₀ und 5⁰/₀₀ wässerige Lösungen von Essig-, Zitronen- und Apfelsäure das Kupfer viel stärker an als das Aluminium. Nur die Weinsäure, welche von allen zur Prüfung verwendeten, organischen Säuren am schwächsten kupferlösend wirkt, zeigt ziemlich das gleiche Verhalten und die gleich starke Lösungskraft gegenüber den beiden Metallen.

Das Aluminium war um ein Geringes widerstandsfähiger nur in dem Falle, wenn die Weinsäurelösung beim Einkochen nicht zu sehr konzentriert wurde.

2. Die schon von Ohlmüller und Heise[1]) gemachte Beobachtung, daß bei Gebrauch von Gefäßen aus gewalztem Aluminiumbleche anfänglich mehr Metall in Lösung geht, als später, indem es infolge von Oberflächenveränderung weniger angreifbar wird, konnte vollauf bestätigt werden.

[1]) Arbeit d. Kais. Ges.-Amtes 1897, Bd. 7, S. 377.

So gingen bei den ersten Versuchen mit Essigsäure pro 100 cm^2 der den organischen Säuren ausgesetzten Fläche 23 bis 29 *mg Al* in Lösung, bei den weiteren Einkochungen, gleichgiltig, ob die Lösungen von stärkerer oder schwächerer Konzentration waren, gewöhnlich nur eine zwischen 7 und 14 *mg Al* schwankende Gewichtsmenge.

Wie schon oben erwähnt, wurden auch Obstprodukte, wie Obstsäfte, Apfelwein und Fruchtmark in Kupfer- und Aluminiumschalen eingedickt, um das Verhalten der beiden Metalle gegenüber den in diesen Produkten enthaltenen Fruchtsäuren festzustellen.

Beim Eindampfen von $^1/_2$ *l* Apfelwein mit 5·3‰ Apfelsäure verlor die Aluminiumschale pro 100 cm^2 7·5 bis 9·5 *mg Al*, die Kupferschale aber 10 bis 15 *mg Cu.*

Apfelmost mit 10% Zucker- und 6‰ Säuregehalt löste in einer Kupferschale eingedampft 26·5 *mg Cu* auf und die Asche von 1·2575 *g* enthielt also 2·1% *Cu*, von Aluminium nur 1·12%.

Als wir ein käufliches Zwetschenmus (sogenanntes Powidl) auf den Kupfergehalt untersuchten, fanden wir in 46·47 *mg* Mus oder in 1·103 *g* Asche 2·5 *mg Cu* oder 53 *mg* Kupfer in 1 *kg* Zwetschenmus.

Aus obigen Versuchen geht nun klar hervor, daß die Aluminiumgefäße von den Fruchtsäuren nicht so stark angegriffen werden, als die Kupfergefäße und es wäre daher für die Marmeladefabrikation ein wichtiger Fortschritt, wenn dieselbe die kupfernen und messingenen Kochkessel und anderen Geräte wegen der Giftigkeit der Kupferverbindungen entbehren und durch ein unschädlicheres Material, wie das Aluminium, ersetzen könnte. Tatsächlich werden bereits von der Firma W. C. Heraeus in Hanau mittels eines Schweißverfahrens große Apparate und Gefäße aus Aluminium, wie Kochkessel, Destillationsapparate hergestellt und sollen sich auch Reparaturen an Aluminiumapparaten mit Hilfe des Heraeusschen Verfahrens viel leichter und besser ausführen lassen, als Reparaturen an kupfernen Apparaten.

Zu unseren Versuchen haben wir auch gußeiserne, mit säurewiderstandsfähigem Email überzogene Trockenpfannen bei der Eindampfung verwendet und dieselben ganz brauchbar gefunden, wenn man gewisse Vorsichtsmaßregeln nicht außer acht läßt. Da die Ausdehnung des Eisens und des aufgetragenen

Emails durch die Wärme eine ungleichmäßige ist, so muß ein plötzlicher, jäher Temperaturwechsel während des Betriebes, wie er bei der Aufschüttung von kaltem Obstbrei oder Saft auf die heiße Pfanne eintritt, hintangehalten werden, weil sonst die Emaille feine Haarrisse bekommt und sich dann bald ablöst. Das nach dem Abspringen der Emaille zum Vorschein kommende Gußeisen ist dann der direkten Berührung mit den Fruchtsäuren ausgesetzt, was die Folge hat, daß die Obstsäfte und Marmeladen sich schwarz färben und einen unangenehmen, metallischen Geschmack annehmen.

Sowohl bei der Obstweinbereitung wie auch in der Marmeladefabrikation darf die Grundregel nie außer acht gelassen werden, daß die Berührung des Obstmateriales mit den eisernen Bestandteilen der zur Verarbeitung dienenden Apparate womöglich verhindert werden muß.

Wohl dieser Umstand, wie der ziemlich teuere Preis der säurefesten, emaillierten Kochkessel und Trockenpfannen konnte ihnen keine größere Verbreitung verschaffen.

Unsere Hauptaufmerksamkeit wandten wir dem Eindampfen der Fruchtsäfte im Vakuum zu. Das Studium dieser Methode zur Herstellung der Fruchtsulzen und Marmeladen hielten wir für dringend geboten, denn einerseits hat die Vakuumkondensation in der Konservenindustrie zu wenig Würdigung und Eingang gefunden, anderseits sind auch keine näheren Angaben über die Eignung und den Vorteil dieser Methode im größeren Betriebe bekannt geworden. Wohl hat aber B. L. Kühn in Rixdorf in seinem Buche „Die rationelle Obstverwertung im Haushalte und Betriebe" dieses neue Verfahren sehr empfohlen und auch einige von der Firma Gustav Christ in Berlin zweckentsprechend konstruierte Apparate angeführt.

Bei den Vakuumapparaten kann man zwei Systeme unterscheiden, je nachdem die Kondensation der übergehenden Dämpfe durch Einspritzen mit kaltem Wasser geschieht, also das aus dem Dampf gebildete und das eingespritzte Wasser zusammenläuft und dann vereint entleert wird, oder die aus der Vakuumpfanne entweichenden Dämpfe durch Oberflächenkondensation in Kühlschlangen mittels kalten Wassers verdichtet werden. Für die Bereitung von Marmeladen und Sulzen genügen die Apparate der ersteren Kategorie vollauf, dagegen sind für die Fruchtsäfte- und Fruchtbranntweinherstellung

nur Vakuumapparate mit Kühlschlangen-Kondensatoren verwendbar.

Schon eine theoretische Betrachtung läßt uns eine Reihe von Vorteilen des Vakuumbetriebes bei der fabriksmäßigen Herstellung von Fruchtsäften, Sulzen, Marmeladen und Fruchtbranntwein erkennen, als da sind: Ein schnelleres Eindampfen und rascheres Arbeiten während der kurzen Erntezeit, so daß die Bewältigung großer Quantitäten möglich wird, die vollkommene Erhaltung und Schonung des feinen Fruchtaromas und Geschmackes durch die Anwendung niedriger Kochtemperatur gegenüber dem Kochen in offenen Kesseln, die Vermeidung der Karamelbildung, welche sich bei höherer Temperatur einstellt und durch die Einwirkung der Fruchtsäuren auf den Zucker beschleunigt wird.

Die Annahme, daß die Eindampfung bei niedriger Temperatur, wie sie im luftverdünnten Raume vor sich geht, gegenüber der bei gewöhnlichem Luftdruck vorgenommenen, die aromatischen Stoffe der Früchte vor weitgehender Zersetzung und Verflüchtigung schützt, ist im allgemeinen richtig und hat besonders großen praktischen Wert bei der Destillation der Fruchtbranntweine, wo es darauf ankommt, die bei der Vergärung gebildeten, flüchtigen Aether zu erhalten. Unsere Versuche ergaben auch das für die Fruchtbranntweinherstellung sehr wichtige Resultat, daß die Destillation der Fruchtweine im Vakuum Edelbranntweine von so feinem, duftigem Aroma liefert, wie sie beim Abbrennen mittels freien Feuers oder gespannten Dampfes nicht erzielt werden können.

Die Anwendung der Vakuumdestillation bei vergorenen, dickflüssigen Fruchtmaischen, z. B. der Zwetschenmaische, der Obst- und Weintrester, zur Gewinnung der Obstbranntweine (Slivowitz etc.) hat nach meinen Versuchen keinen Erfolg, weil bei den durch das Vakuum herabgesetzten Siedetemperaturen sich die Trennung der Alkohol- von den Wasserdämpfen sehr unvollkommen vollzieht und über ein Drittel des Alkohols hartnäckig von der dicken Maische zurückgehalten wird. In diesen Fällen ist der Gebrauch von Dampfdestillierapparaten unentbehrlich.

In Südsteiermark, Krain, Kroatien und Slavonien wird die Erzeugung des Zwetschenbranntweines in den ländlichen Brennereien in der herkömmlichen Weise durch Erhitzung der

Maische über direktem Feuer betrieben. Dieses Verfahren erfordert natürlich die sorgsamste Beaufsichtigung der Feuerung und kann selbstverständlich ein Anbrennen oder Ueberhitzen der Maische am Boden der Brennblase leicht geschehen, wodurch dann brenzliche, übelriechende und -schmeckende Produkte entstehen, welche das Destillat geradezu unverkäuflich machen.

Die Gefahr des Anbrennens der Maische bei direkter Feuerung kann man zwar verhüten, wenn man in die Brennblase einen Siebboden einsetzt oder besonders bei Tresterbrennkesseln in dieselben einen siebartig durchlöcherten Zylinder von Kupferblech hineinstellt, welcher einen Raum zwischen den Wandungen und dem Boden des eigentlichen Brennkessels frei läßt, in dem der flüssige Teil der Maische hindurch filtriert. Am zweckmäßigsten sind aber für kleinere und mittlere Brennereien jene Dampfdestillierapparate, welche keinen besonderen Dampfkessel zu ihrem Betriebe erfordern, sondern wo der mit Manometer, Sicherheitsventil und Wasserstandszeiger versehene, vom Feuer umspülte Wasserkessel an die untere Hälfte der Brennblase angenietet ist und letztere also in einem Bade von gespanntem Wasserdampfe steckt.

Bei der Marmeladen- und Sulzenbereitung kommt es aber mitunter vor, daß durch die höhere Kochtemperatur erst die für das Gelingen der Produkte erforderlichen Geruch- und Geschmackstoffe entwickelt werden. Als Beweis für diese Behauptung sei eine von mir gemachte Beobachtung angeführt, wonach der im Vakuum eingedickte Quittensaft eine geschmacklose Sulze liefert und der charakteristische, stark würzige Quittengeschmack und -Geruch erst dann zum Vorschein kommt, wenn man dieses Gelee in einer Pfanne über freiem Feuer bis zum Kochen erhitzt.

Ganz derselbe Fall tritt auch bei dem durch Destillation im luftverdünnten Raume erzielten Zwetschenbranntwein ein, welcher bei dieser Bereitungsweise nur ein sehr schwaches Slibowitzaroma und einen fast zu milden Geschmack hatte. Nachdem aber der aus derselben Maische mittels Gasbrenner, also über freiem Feuer überdestillierte Branntwein den charakteristischen Slibowitzgeruch und Geschmack sehr stark zeigte, so bilden sich diese eigentümlichen Bouquetstoffe erst durch die Einwirkung einer höheren Temperatur von über 100° C. auf die Zwetschenmaische.

Bei der Bereitung von Johannisbeer- und Heidelbeersulzen hatten wir Gelegenheit, einige Versuche über die Karamelbildung auszuführen, indem wir einen mit 40% Zucker versüßten Johannisbeer- beziehungsweise Heidelbeersaft sowohl im Wasserbade bei 95° C., wie im Vakuum (das Vakuummeter zeigte 71 *cm*, das Thermometer 31 bis 36° C.) einkochten.

Obwohl die im Vakuum hergestellte Johannisbeersulze zuletzt 4·08% Apfelsäure enthielt, war das Produkt von schön roter Farbe und wohlschmeckend, hingegen das im Wasserbade erhitzte Obstgelee mit 3·56% Säure in dünnen Schichten bräunlich gefärbt und mit starkem Karamelgeschmack behaftet. Ganz dieselbe Erscheinung beobachteten wir bei dem nicht so sauren, nur 1·6 bis 1·9% Apfelsäure zeigenden Heidelbeergelee, ebenfalls durch Eindampfen von mit 40% Zucker versetzten Heidelbeersaft im Vakuum und im Wasserbade bereitet; die im Wasserbade fertig gemachten Preserven hatten einen sehr starken Karamelgeschmack und waren von dunkelbrauner Färbung.

Weiters sehen wir aus der Analysentabelle über Johannisbeer- und Heidelbeergelees, daß bei der langsamen Verdampfung im Wasserbade die gesamte Menge des zugegebenen Rohrzuckers in Invertzucker sich umgewandelt hat, dagegen bei der Vakuumeindampfung diese Umwandlung nur zu einem Drittel erfolgte. Bei dem Vakuumbetriebe konnten wir ferner die Erscheinung beobachten, daß die mit Rohrzucker versüßten und bei einer Temperatur von 40 bis 45° C. eingekochten Johannis- und Heidelbeersäfte Sulzen lieferten, welche schon nach kurzer Zeit durch den in feinen Kristallen ausgeschiedenen Rohrzucker griesig wurden.

Die Zucker.

Zur Versüßung der Obstsäfte und Fruchtbreie verwendet man zumeist Rohrzucker, dann seit einigen Jahren in immer steigendem Maße Stärkezucker (Kapillärsirup) und nur in beschränkter Weise den Invertzucker. Ueber die Zulässigkeit des Stärkezuckers zur Versüßung von Nahrungs- und Genußmittel gehen die Meinungen der Nahrungsmittelchemiker auseinander und noch vor einigen Jahren wurde der Stärkezucker als gesundheitsschädlich erklärt. Gegenüber dem reinen Stärkezucker

läßt sich dieser Vorwurf wohl kaum aufrecht erhalten und kann gegen seine Verwendung um so weniger ein Einspruch erhoben werden, als er bei der Fabrikation vieler Konditorei- und Zuckerwaren, wie Bonbons, Pralinees nicht entbehrt werden kann. Ist auch der Gebrauch von reinem Kapillärsirup unbedenklich, so soll doch der Zusatz dieses Süßstoffes, welcher gewiß geringwertiger als der Rohrzucker ist, bei Obstwaren auf den Versand- und Verkaufsgefäßen ersichtlich gemacht werden, um eine Täuschung des Käufers zu vermeiden.

Nach den bisherigen Erfahrungen in der Praxis soll bei der Herstellung von Obstkonserven ein Zusatz von Stärkezucker hauptsächlich deshalb notwendig sein, um das Auskristallisieren von Dextrose aus dem fertigen Jam, wodurch dieselben sich viel unbequemer streichen lassen und für den Verkauf minderwertig werden, zu verhüten. Bei der Einkochung wird nämlich der zugesetzte Rohrzucker zum großen Teile in Invertzucker umgewandelt und aus dem nun vorhandenen Gemisch der drei Zuckerarten und dem Fruchtsafte kristallisiert nach längerer Zeit Dextrose in harten Krusten heraus. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes setzt man in England gewöhnlich, aber bei den feinen Waren nicht immer, dem fertigen Jam etwa 10 bis 20% Kapillarsirup zu und bezeichnet diese Operation mit dem technischen Ausdrucke „Kill the Korn". Siehe Degener.[1]) Die Wirkung des zugesetzten Stärkezuckersirups gegen das Griesigwerden beruht darauf, daß die in demselben enthaltene, oft ansehnliche Menge von Dextrinen durch ihre Gegenwart die Abscheidung der Dextrose in Kristallen verhindert.

Bei der Darstellung des Stärkezuckersirups geht man eben in der Verzuckerung der Stärke nicht zuweit, so daß ein gewisser Teil der Stärke nur in Dextrine übergeführt wird, welche das Kristallisieren des Sirups nicht zulassen.

In Amerika gewinnt man den Kapillärsirup hauptsächlich aus Maismehl und verwendet diese Maisglykose in ausgedehntem Maßstabe zur Jams- und Jelliesfabrikation.

Auch diese Zugabe erscheint entbehrlich, wenn bei der Gewinnung der Obstkonserven derart verfahren wird, daß sie

---

[1]) Dr. Paul Degener, „Zur Hebung der Jam- und Marmeladenindustrie," Seite 10.

eine solche Menge gallertartiger organischer Stoffe — Pflanzengummi, Schleim oder Pektin — enthalten, welche die Kristallisation der Dextrose nicht zulassen, sei es nun, daß man entweder mit den reifen Früchten einen gewissen Anteil noch nicht ausgereifter, pektinreicher Früchte mit verkocht, oder eine gewisse Menge anderer viel Pflanzengallerte liefernden Obstsorten oder endlich auch direkt gelatinisierende Substanzen, wie Agar etc., zusetzt. Einige in dieser Richtung angestellte Versuche belehrten uns, daß der Zusatz von gallertebildenden Stoffen, wie z. B. Agar, ein sehr geringer – etwa 0·5% Agar — zu sein braucht, damit das gewöhnlich nach einiger Zeit eintretende Erstarren des durch Einsieden einer Rohrzuckerlösung mit 0·1% Zitronensäure invertierten Zuckersirupes unterbleibe, ein Umstand, der gerade bei der Vakuumeinkochung Beachtung verdient, weil aus dem mit Rohrzucker eingedickten Fruchtbrei nicht Dextrose, sondern Saccharose in Kristallen anschießt.

Selbst diese geringfügige Beigabe von Agar dürfte in den meisten Fällen unnötig sein, wenn man nur für eine richtige Mischung von reifen mit nicht ganz gereiften und daher in diesem Zustande pektinreichen Früchten sorgt, daß die genügende Menge von Pflanzengallerte beim Einkochen gebildet wird.

Bei der Untersuchung von 29 Proben Jams und Jellies, Erzeugnisse von acht englischen Fabrikanten, fanden wir, daß bloß drei Firmen ausschließlich mit Rohrzucker arbeiteten, die übrigen fünf hingegen Zusätze von 20 bis 30% Stärkezucker bei der Herstellung ihrer Konserven verwendeten.

Von großem Interesse ist weiters die von mir gemachte Beobachtung, daß auch jene nur mit Rohrzucker hergestellten Obstkonserven freie Dextrose enthielten, zu deren Bereitung Früchte, wie Heidel-, Johannis- und Stachelbeeren, verwendet wurden, welche nach unseren Untersuchungen stets einen geringen Ueberschuß von Lävulose über die Dextrose aufweisen und daher theoretisch die Zugabe von Rohrzucker selbst nach der beim Einkochen erfolgten teilweisen Inversion an diesem Verhältnis der beiden Zuckerarten: mehr Lävulose wie Dextrose nichts verändern konnte.

Es muß daher angenommen werden, daß bei längerer Einkochung die Wärme und die Fruchtsäuren auf den gebil-

deten Invertzucker derart einwirken, daß ein Teil der Lävulose zerstört wird und dann die Dextrose vorwaltet. Für diese Annahme fand ich zunächst in unseren vergleichenden Versuchen bei der Vakuum- und Wasserbadeinkochung der gezuckerten Johannis- und Heidelbeersäfte einige Anhaltspunkte, indem die auf dem Wasserbade bei höherer Temperatur mit 40% Zuckerzusatz eingedickten Johannis- und Heidelbeersulzen überschüssige Dextrose, die im luftverdünnten Raume bei niedriger Temperatur (30 bis 40° C.) eingekochten nur freie Lävulose enthielten und ferner der Dextroseüberschuß mit zunehmendem Zuckergehalte des Obstgelees sich erhöhte. Den strikten Beweis führte ich schließlich dadurch, daß ich eine im Vakuum hergestellte freie Lävulose enthaltende Heidelbeersulze mit 20% Zuckerzusatz im zugeschmolzenen Rohre durch 6 Stunden bei Wasserbadtemperatur (90 bis 95° C.) und bei 103° C. erhitzte.

Bezeichnung der Proben	Extrakt %	Säure als Apfelsäure berechnet %	Gesamtzucker als Invertzucker berechnet in %	Invertzucker %	Rohrzucker %	Polarisation der 8%ig. Lösung		Gesamt-Dextrose %	Gesamt-Lävulose %
						vor dem Invertieren	nach d. Invertieren		
Heidelbeersulze mit 20% Rohrzucker im Vakuum eingekocht	78·05	4·28	64·90	42·30	21·47	+ 0·81°	— 2·42°	31·65	33·24
Dieselbe 6 Stunden im Wasserbade auf 93 bis 95° C. erhitzt	76·75	4·28	60·37	—	—	— 1·65°	— 1·80°	31·35	29·01
Dieselbe 6 Stunden auf 103° C. erhitzt	74·15	4·50	58·75	—	—	— 0·56°	— 0·60°	32·34	26·41
Apfelgelee im Vakuum eingedickt .	83·33	2·89	64·32	58·80	5·24	— 4·38°	— 5·55°	18·07	46·25
Dasselbe 6 Stunden auf 103° C. erhitzt	80·70	2·96	61·65	56·75	4·66	— 3·90°	— 4·72°	19·80	41·85
Rheinisches Apfelkraut	74·15	1·39	47·50	44·24	2·93	— 4·16°	— 4·40°	12·07	35·43
Dasselbe 6 Stunden auf 103° C. erhitzt	72·50	1·63	44·75	41·72	2·90	— 3·62°	— 3·80°	12·83	31·92

Die der höheren Temperatur von 103° ausgesetzte Probe roch stark nach verbranntem Zucker, war tief bräunlich gefärbt

und von bitterem, brenzlichem Geschmack; die andere auf 95° erhitzte Probe hatte dagegen nur schwachen Karamelgeschmack. Die Untersuchung dieser Proben auf das gegenseitige Verhältnis der drei Zuckerarten ergaben das längst erwartete Resultat, daß durch die Einwirkung der beiden Faktoren Wärme und Fruchtsäure Lävulose allmählich zerstört wird.

Ein weiterer Versuch mit eingedicktem, viel freie Lävulose enthaltenden Apfelsafte (Rheinisches Apfelkraut nnd Apfelgelee) zeigte bei gleicher Versuchsanstellung ebenfalls die leichte Zerstörbarkeit der Lävulose, die schon eintritt, bevor noch die geringe Menge des vorhandenen Rohrzuckers vollständig invertiert wird. Die Vermehrung der freien Säure ist der aus der Lävulose entstehenden Lävulinsäure zuzuschreiben.

Bei der Einkochung eines mit Rohrzucker versüßten Fruchtsaftes oder -Markes findet also zunächst, je nach der Kochtemperatur und dem Säuregehalte des Obstes, eine mehr oder weniger schnelle Umwandlung der Saccharose in Invertzucker statt; bei längerer Kochdauer wird vorzugsweise die Lävulose angegriffen und in Lävulinsäure umgesetzt und schließlich liefert die weitergehende Zersetzung der Zuckerarten die als Huminsubstanzen bezeichneten Abbauprodukte, welche dem nun als „verbrannt" benannten Obstprodukte einen bitteren, brenzlichen Geschmack verleihen.

Eine leichte Karamelbildung tritt auch bei den im Vakuum eingedickten Obstsäften auf, wenn nämlich der Säuregehalt der Obstkonserven ein gewisses Maß (2%) erheblich überschreitet und die Konserven längere Zeit, z. B. über 1 Jahr, aufbewahrt werden. Es is daher bei der Marmeladebereitung das Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß der Zuckerzusatz unter Berücksichtigung des Säuregehaltes der Früchte derartig bemessen wird, daß das fertige Produkt nicht über 2% Säure enthält. Auch sämtliche von uns untersuchten englischen Marmeladen zeigten keinen über 1½% hinausgehenden Säuregehalt.

Mitteilung der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation in Wien.

Vergleichende Fütterungsversuche mit Palmkernkuchen und mit Sheanußkuchen.

Von Maximilian Ripper.

In den letzten Jahren wurden die Preßkuchen der Sheanuß von der Firma Georg Schicht in Aussig als Kraftfuttermittel auf den Markt gebracht. Ueber den Wert des neuen Materials waren die verschiedensten Urteile zu hören. Die einen behaupteten, die Sheanußkuchen müßten giftig sein, die anderen wieder, es sei die Verdaulichkeit des in denselben enthaltenen Rohproteins eine ganz geringe. Wir konnten diese Urteile nirgends durch Versuche belegt finden und es schien deshalb wünschenswert, auf Grund von praktischen Fütterungsversuchen zu einem einigermaßen sicheren Urteil über den Wert dieses Sheanußmehles zu gelangen. Es war dies um so mehr geboten, als ein aus hier nicht näher zu erörternden Gründen mit Schafen ausgeführter Vorversuch[1]) ein Ergebnis lieferte, das eine Giftwirkung des Sheanußkuchens nicht ganz ausschloß. Eine solche war aber, wie gleich hier vorausgesetzt sei, bei den hier zu besprechenden Versuchen mit Kühen nicht zu beobachten.

Die Sheanuß ist der Same von Bassia latifolia Roxb., einer Sapotacee. Sie besitzt eine harte Schale und die Größe einer Kastanie. Der innere Kern ist reich an Fett und dieses von butterähnlicher Konsistenz. Die Sheabutter (Bambukbutter) dient im frischen Zustande als Nahrungsmittel. In der Medizin

---

[1]) Jahresbericht der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien für 1901, S. 18. Diese Zeitschr. 1902, S. 432.

verwendet man dieselbe als Heilmittel gegen Hautkrankheiten. Technisch wird das Sheanußfett aber nur für die Seifenfabrikation verarbeitet, da es zur Kerzen-, respektive zur Stearinfabrikation nicht geeignet ist. Die bei der Oelpressung verbleibenden Preßrückstände kommen als Sheanußkuchen zum Preise von *K* 60 bis 80 für 1000 *kg* in den Handel.

Um nun den Wirkungswert dieser Sheanußkuchen als Kraftfuttermittel praktisch zu erproben, schienen uns Fütterungsversuche mit Milchkühen am geeignetsten; zum Vergleiche wurden Palmkernkuchen herangezogen. Als Wertmaß ist die Milchproduktion bei quantitativ gleicher Nährstoffaufnahme unter völlig übereinstimmenden äußeren Bedingungen gewählt worden.

Da an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation kein Milchvieh gehalten wird, konnte der Versuch nicht, wie es wohl am wünschenswertesten gewesen wäre, an Ort und Stelle und unter steter Kontrolle durchgeführt werden. Doch stellte uns Herr Zuckerfabrikant Dr. Ed. Seidl in Steinitz in liebenswürdigster Weise seinen Viehstapel für unsere Zwecke zur Verfügung. Die Versuche wurden unter der Leitung und ständigen Aufsicht unseres bewährten Mitarbeiters des Herrn Kontrollor Bauriedl in mustergiltiger Weise eingeleitet und ausgeführt. Für die Opferwilligkeit und sachkundige Leitung gebührt beiden Herren unser bester Dank.

Aus dem Viehstapel des Herrn Dr. Ed. Seidl wurden 8 Stück Original Oberinntaler, Erstlingskühe von ziemlich gleichem Körpergewicht, ausgewählt. Sämtliche 8 Kühe waren gute Fresser.

Der Versuchsplan war folgender: Die 8 Kühe wurden in zwei Gruppen *A* und *B* getrennt. Der Versuch dauerte 6 Wochen mit 6 einwöchentlichen Versuchsperioden. Die Gruppe *A*, die Kühe Nr. 116, 117, 125 und 129 umfassend, erhielt neben dem gewöhnten Grundfutter in der ersten, siebentägigen Versuchsperiode täglich von 0·2 *kg* bis 1·2 *kg* steigende Gaben von Sheanußkuchen, so daß im Beginne der zweiten Versuchsperiode die beabsichtigte tägliche Maximalgabe von 1·2 *kg* erreicht war, welche Menge innerhalb der zweiten Periode beibehalten wurde. Diese zweite Versuchsperiode wurde als Vorperiode betrachtet, der sich die dritte Periode als die eigentliche Sheanußhauptperiode anschloß. In der vierten Periode wurden täglich

abnehmende Sheanußgaben bei gleichzeitig mit 0·2 *kg* bis 1·2 *kg* steigenden Palmkernmengen verabreicht. Bei Beginn der fünften Periode war die Sheanuß bereits ausgeschaltet und an deren Stelle eine tägliche Ration von 1·2 *kg* Palmkernkuchen getreten. An diese siebentägige Vorperiode reihte sich die Palmkernhauptperiode.

Die Gruppe *B*, die Kühe Nr. 120, 113, 102 und 108 umfassend, war denselben Versuchsbedingungen unterworfen wie *A*, nur wurden hier zuerst Palmkernkuchen und darauffolgend Sheanußkuchen gereicht.

Wir hatten demnach

Gruppe *A*.

Vom 18. bis 24. Januar 1902 I. Gewöhnungsperiode für Sheanuß
Vom 25. bis 31. Januar II. Vorperiode für Sheanuß
Vom 1. bis 7. Februar III. Hauptperiode für Sheanuß
Vom 8. bis 14. Februar IV. Uebergangsperiode zu Palmkern
Vom 15. bis 21. Februar V. Vorperiode für Palmkern
Vom 22. bis 28. Februar VI. Hauptperiode für Palmkern.

Gruppe *B*.

Vom 18. bis 24. Januar I. Gewöhnungsperiode für Palmkern
Vom 25. bis 31. Januar II. Vorperiode für Palmkern
Vom 1. bis 7. Februar III. Hauptperiode für Palmkern
Vom 8. bis 14. Februar IV. Uebergangsperiode zu Sheanuß
Vom 15. bis 21. Februar V. Vorperiode für Sheanuß
Vom 22. bis 28. Februar VI. Hauptperiode für Sheanuß.

Das zur Verfütterung gelangte Sheanußkuchenmehl und Palmkernkuchenmehl hatte folgende Zusammensetzung:

	Sheanuß	Palmkern
Wasser	4·22%	10·70%
Rohprotein (N × 6·25)	14·52%	18·21%
Eiweißartige Verbindungen	13·46%	17·86%
Amide	1·06%	0·35%
Verdauliches Eiweiß	8·14%	13·64%
Rohfett (Aetherextrakt)	7·34%	7·30%
Stickstoffreie Extraktstoffe	56·69%	39·87%
Rohfaser	10·47%	20·10%
Rohasche	6·76%	3·82%
Futterwerteinheit	122	116

Von der Analyse der übrigen verabreichten Futtermittel wurde abgesehen, da sich dieselben in sämtlichen Versuchsperioden gleich blieben. Bei der Berechnung der Futterpassierungen wurde die in Hitschmanns landwirtschaftlichem

Vademekum angeführten Durchschnittsgehalte mit dem darin enthaltenen Verdauungskoeffizienten zugrunde gelegt. Das Verdauungsprozent des in den Palmkernkuchen enthaltenen Rohproteins wurde mit 100, das des Rohfettes mit 91 und das der stickstoffreien Extraktstoffe mit 89 angenommen.

Da für die in den Sheanußkuchen enthaltenen einzelnen Bestandteile Verdauungskoeffizienten noch nicht festgestellt sind, so wurde die Verdauungsrelation zwischen Palmkernkuchen und Sheanußkuchen als gleich in Rechnung gestellt. Unter diesen Umständen hätte die von einer Seite behauptete geringe Verdaulichkeit der Sheanußkuchen in den Versuchsergebnissen deutlich zum Ausdruck kommen müssen. Die Rohfaser wurde in sämtlichen Futtermitteln nicht berücksichtigt.

Da 7 Kühe annähernd das gleiche Gewicht von 380 bis 400 *kg* hatten, so wurde für diese ein und dieselbe Futterpassierung zugrunde gelegt. Für Kuh Nr. 113 der Gruppe *B* mit einem Gewichte von 371 *kg* wurde die Futterpassierung entsprechend den übrigen Kühen berechnet.

Die tägliche, abgewogene Futterration wurde früh um $3^1/_2$ Uhr, mittags $10^1/_2$ Uhr und abends 5 Uhr verfüttert. Ein Uebergreifen einer Kuh zur anderen während des Fütterns war durch Zwischenbretter verhindert. Als Tränke wurde überschlagenes Brunnenwasser gegeben, das den Tieren in den Muscheln der Selbsttränkungsanlage geboten war. Während den Mahlzeiten wurden die Kühe (also dreimal täglich) gemolken, und zwar während der ganzen Versuchsdauer von denselben Melkern. Die drei Melkungen jeder Kuh wurden täglich zusammengemessen, gut durchgemischt und das spezifische Gewicht behufs Berechnung der ermolkenen Milchmenge (spezifisches Gewicht $\times$ Volumen) ermittelt.

Von der gut durchgemischten Milch jeder einzelnen Kuh wurde eine Durchschnittsprobe an die Versuchsstation gesandt, welche das spezifische Gewicht und Fett nach Gerber ermittelte. Die Tiere wurden während der I. und IV. Periode am Anfang und Ende derselben, während der übrigen Perioden täglich gewogen. Der Versuch begann am 18. Januar und wurde am 28. Februar abgeschlossen. Die Tiere hatten sich verhältnismäßig rasch an die Palmkuchen, sowie an die Sheanußkuchen gewöhnt. Der Versuch verlief ohne jegliche Störung und es konnte bei keinem der 8 Versuche während oder nach der

Futterpassierung

für die Kühe Nr. 126, 117, 119, 120, 125, 102 und 108.

Mit Palmkernkuchenmehl					Mit Sheanußkuchenmehl				
Futtermittel	Trocken-substanz in *kg*	Verdauliches in *kg*			Futtermittel	Trocken-substanz in *kg*	Verdauliches in *kg*		
		Eiweiß	Kohle-hydrate	Fett			Eiweiß	Kohle-hyd.ate	Fett
0·50 *kg* Maisschrot	0·44	0·04	0·34	0·02	0·50 *kg* Maisschrot	0·44	0·04	0·34	0·02
1·00 *kg* Hirseschrot	0·86	0·01	0·35	0·03	1·00 *kg* Hirseschrot	0·86	0·01	0·35	0·03
0·25 *kg* Sonnenblumenkuchenmehl	0·22	0·08	0·06	0·02	1·20 *kg* Sheanußkuchenmehl . .	1·15	0·17	0·58	0·07
1·20 *kg* Palmkernkuchenmehl . .	1·07	0·22	0·43	0·07	0·50 *kg* Maistrockenschlempe . .	0·44	0·09	0·22	0·04
0·50 *kg* Maistrockenschlempe . .	0·44	0·09	0·22	0·04	37·0 *kg* saure Rübenschnitte . .	2·40	0·31	1·91	0·02
40·0 *kg* saure Rübenschnitte . .	2·52	0·33	2·01	0·03	2·0 *kg* Luzernekleeheu	1·66	0·20	0·34	0·02
2·0 *kg* Luzernekleeheu	1·66	0·20	0·34	0·02	0·38 *kg* Sonnenblumenkuchenmehl	0·33	0·12	0·09	0·03
4·0 *kg* Gerstenstroh	3·42	0·02	0·74	0·02	4·0 *kg* Gerstenstroh	3·42	0·02	0·74	0·02
0·50 *kg* Rübenmelasse	0·40	0·04	0·30	—	0·50 *kg* Rübenmelasse	0·40	0·04	0·30	—
Summe . . .	11·03	1·03	4·79	0·25	Summe . . .	11·10	1·00	4·87	0·25

Außerdem 15 *g* Viehsalz mit Futter vermischt pro Stück und Tag.

Futterpassierung

für Kuh Nr. 113.

Mit Palmkernkuchenmehl				
Futtermittel	Trocken-substanz in *kg*	Verdauliches in *kg*		
		Eiweiß	Kohlehydrate	Fett
0·50 *kg* Maisschrot	0·44	0·04	0·34	0·02
1·00 *kg* Hirseschrot	0·86	0·01	0·35	0·03
0·25 *kg* Sonnenblumenkuchenmehl	0·22	0·08	0·0[illegible]	0·02
1·20 *kg* Palmkernkuchenmehl . .	1·07	0·22	0·43	0·07
0·50 *kg* Maistrockenschlempe . .	0·44	0·09	0·22	0·04
35 *kg* saure Rübenschnitte . . .	2·29	0·29	1·75	0·03
2·00 *kg* Luzernekleeheu	1·66	0·20	0·34	0·02
3·50 *kg* Gerstenstroh	3·02	0·02	0·74	0·02
0·50 *kg* Rübenmelasse	0·40	0·04	0·30	—
Summe . . .	10·40	0·99	4·44	0·25

Mit Sheanußkuchenmehl				
Futtermittel	Trocken-substanz in *kg*	Verdauliches in *kg*		
		Eiweiß	Kohlehydrate	Fett
0·50 *kg* Maisschrot	0·44	0·04	0·34	0·02
1·00 *kg* Hirseschrot	0·86	0·01	0·35	0·03
0·38 *kg* Sonnenblumenkuchenmehl	0·33	0·12	0·09	0·03
1·20 *kg* Sheanußkuchenmehl . .	1·15	0·17	0·58	0·07
0·50 *kg* Maistrockenschlempe . .	0·44	0·09	0·22	0·04
32·0 *kg* saure Rübenschnitte . .	2·11	0·27	1·60	0·08
2·00 *kg* Luzernekleeheu	1·66	0·20	0·34	0·02
3·50 *kg* Gerstenstroh	3·02	0·02	0·65	0·02
0·50 *kg* Rübenmelasse	0·40	0·04	0·30	—
Summe . . .	10·41	0·96	4·47	0·26

Außerdem 15 *g* Viehsalz mit Futter vermischt.

Sheanußfütterung eine Aenderung im Allgemeinbefinden, geschweige denn irgend eine Vergiftungserscheinung beobachtet werden. Bei keinem der Tiere war eine Gewichtsabnahme zu konstatieren, welche wohl sicher bei einer Störung der Gesundheit eingetreten wäre.

In nachstehender Tabelle sind die Körpergewichte der einzelnen Kühe vor und nach jedem einzelnen Versuche übersichtlich zusammengestellt.

Gruppe	Horn Nr.	Sheanußfütterung Lebendgewicht in *kg*		Palmkernfütterung Lebendgewicht in *kg*	
		Beginn des Versuches	Am Ende der Hauptperiode	Beginn des Versuches	Am Ende der Hauptperiode
A	116	388	386	386	389
	117	400	401	401	403
	118	383	390	390	391
	119	390	409	409	409
B	120	390	400	400	400
	113	371	370	370	371
	102	392	388	388	386
	108	390	399	399	40[illegible]

Ebenso konnte in der Milchproduktion ein Unterschied zwischen Palmkern- und Sheanußfütterung nicht festgestellt werden. Es ergaben sich:

Gruppe	Horn-Nr.	Sheanußkuchen			Palmkernkuchen			Mehr bei		Mehr bei
		Milch in *l* pro 7 Tage	Durchschn. Fettgehalt in %	Literproz. pro Woche	Milch in *l* pro 7 Tage	Durchschn. Fettgehalt in %	Literproz. pro Woche	Sheanuß Literproz. pro Woche	Palmkernkuchen Literproz. pro Woche	Sheanuß Literproz. pro Woche
A	116	71·25	3·77	268·62	72·00	3·67	264·24	+ 4·38		2·96
	117	70·25	3·62	254·30	70·75	3·81	269·56		+15·26	
	125	67·00	3·76	251·92	61·75	3·76	232·18	+19·74		
	119	70·25	3·54	248·69	69·75	3·65	254·59		+ 5·90	
B	120	91·00	3·63	330·33	90·00	3·51	315·90	+ 14·43		2·44
	113	72·75	3·77	274·27	75·00	3·67	275·25		+ 0·98	
	102	70·50	3·76	265·08	75·50	3·58	270·29		+ 5·21	
	108	71·50	3·38	241·67	73·00	3·39	247·47		+ 5·80	

Demnach ist unter den Bedingungen unseres Versuches der Sheanußkuchen dem Palmkernkuchen als Kraftfuttermittel für

Milchkühe gleichwertig. Aus den vorstehenden Versuchen ergibt sich aber auch, daß die Sheanuß bei Verfütterung an Milchkühe in Mengen von 1·50 *kg* pro 500 *kg* Körpergewicht und Tag keinerlei gesundheitsschädliche Wirkungen ausübt, und daß die Verdaulichkeit derselben der des Palmkernkuchens ähnlich sein muß und unmöglich so gering sein kann, wie die künstliche Verdauung vermuten läßt.[1])

---

[1]) Schulze: Mitteilungen der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien 1902, Heft Nr. 48, S. 1475.

Bücherschau.

Enzyklopädie der mikroskopischen Technik mit besonderer Berücksichtigung der Färbelehre. Herausgegeben von Prof. Dr. Paul Ehrlich, Prof. Dr. Rudolf Krause, Dr. Max Mosse, Prof. Dr. Heinrich Rosin, Prof. Dr. Karl Weigert. Mit 51 Abbildungen. Wien und Berlin. Urban & Schwarzenberg. 1903.

Der vorliegende, 1400 Seiten starke Band liefert so recht den Beweis, wie außerordentlich schwierig es ist, ein enzyklopädisches Werk auszuarbeiten, welches das gesamte Material gleichmäßig berücksichtigt. Dies kann schon aus dem Grunde nicht der Fall sein, weil jeder der zahlreichen und durchwegs hervorragenden Mitarbeiter seinem Stoffe in der Bearbeitung einen größeren oder geringeren Umfang gibt.

Dadurch, daß einzelne große Abschnitte geteilt und von verschiedenen Autoren behandelt, andere wieder stiefmütterlich kurz behandelt sind, leidet, unbeschadet des sonstigen großen Wertes des Werkes, die Uebersichtlichkeit. Nehmen wir einige Beispiele „Nervensystem". Zunächst eine kurze Uebersicht des Inhaltes: Mikroskopische Technik der Untersuchung, mit Ausschluß der Neurofibrillenfärbung, der Markscheidenfärbung, der Neurogliafärbung und der vitalen Methylenblaufärbung. Diese ausgeschlossenen Kapitel sind unter den betreffenden Ueberschriften zu suchen. Aber schon das nächste Kapitel lautet „Nervenzellen (pathologisch)"; in demselben nehmen die erwähnten Methoden selbstverständlich einigen Raum ein. Auch die Golgische, welcher unter dieser Aufschrift ein etwas zu großer Raum angewiesen ist. Anderseits ist über Hämolysine nichts zu finden, wenigstens unter diesem Namen nicht, obwohl der Begründer der auf dem Phänomen der Hämolyse fußenden Seitenkettentheorie P. Ehrlich unter den Herausgebern des Werkes genannt ist. Man blättert daher zurück und sucht unter Blutserum, dort ist im Umfange einer halben Seite alles gesagt, was der Verfasser (Krause) für wünschenswert hält und noch auf „indifferente Beobachtungsflüssigkeiten" hingewiesen. Unter dieser Aufschrift ist als die einfachste die sogenannte physiologische Kochsalzlösung erwähnt, welche für Säugetiere einen Gehalt von 0·9 bis 1% haben soll (Ehrlich kennt in seinen grundlegenden Arbeiten immer eine solche von 0·85% *Na Cl*-Gehalt). Uebergeht man diese im allgemeinen kleinen Mängel, so muß man anderseits zugeben, daß die einzelnen Abhandlungen mit großem Aufwande an Fleiß und Sachkenntnis zusammengestellt sind. Einzelne, manchmal ganz kurze Besprechungen enthalten bis zu 200 Literaturangaben und darüber und machen schon durch diesen Sammelfleiß das Werk zu einem Nachschlagebuch von hohem Werte.

Eines der wichtigsten Kapitel, „Färbung", ist von vier Autoren besprochen. Das Allgemeine, die Geschichte, die chemischen Theorien des Färbeprozesses sind von Otto Witt ausgearbeitet, welcher auch den Zeugdruck und Textildruck behandelt. Die allemeine Methode der histologischen Färbung, wieder ein eigenes Kapitel, bespricht Heidenhain; er stellt dabei eine Theorie auf, wie man beim regressiven Verfahren zu konstanten Methoden kommt. Die

Theorie der histologischen Färbungen, ebenfalls von Heidenhain in einem gesonderten Artikel dargelegt, befaßt sich mit der Adsorption, der Theorie der festen Lösungen (hier zumeist polemisch gegen Witt), der chemischen Theorie der Färbung und kommt zu folgenden Resultaten: 1. Die Eiweißkörper sind äußerst leicht veränderliche, überaus reaktionsfähige Körper; desgleichen sind saure und basische Farbsalze unter geeigneten Bedingungen (eventuell Zusatz von Säure oder Alkali) in außerordentlichem Grade befähigt, mit anderen chemischen Körpern sich umzusetzen. Daher entspricht es nur den gegebenen chemischen Voraussetzungen, wenn es gelang, tatsächlich Umsetzungen der verschiedensten Art zwischen Eiweißkörpern und Anilinfarben zu beobachten. 2. Die Eiweißkörper verlieren durch Koagulation nichts von ihrem allgemeinen chemischen Charakter. Da nachgewiesen wurde, daß unlösliche, pulverförmige Oxyde, Hydrate und entsprechend gebaute Salze auf ihrer Oberfläche die Anilinfarben chemisch zu kondensieren vermögen, so werden auch die Eiweißkörper unserer Schnitte sich ebenso verhalten. Hier genügt es, auf die (chemische) Spezifität vieler unserer Färbungen hinzuweisen (spezifische Färbungen des Chromatins, des Tigroids, des Mucins, des Kollagens, des Elastins, des Hämoglobins etc.). 3. Die physikalischen Kräfte der Osmose, der Adsorption und der spezifischen Natur des lösenden Mediums können im allgemeinen nur Hilfskräfte sein, welche den Uebergang des Farbstoffes aus der Lösung in das färbbare Substrat vermitteln.

A. Fischel ist das letzte Kapitel der Färbungen, nämlich der intravitalen übertragen worden. Die Farbstoffe, welche hier in Betracht kommen, gliedern sich: 1. In indifferente, 2. in giftige, welche die Gewebe entweder ungefärbt lassen, oder aber auch, allerdings zumeist diffus oder ungleichmäßig zu färben vermögen, endlich 3. in die zur intravitalen Färbung vorzüglich geeigneten, zu welchen zu rechnen sind: Methylenblau, Bismarckbraun, Neutralrot, Nilblau.

Daß in dem Buche alle die Färbung betreffenden Apparate, Methoden sowie auch die gebräuchlichen Farben nach ihrer chemischen Konstitution und Wirkung eingehend beschrieben sind, muß nicht erst besonders erwähnt werden, da doch der Titel des Buches dies besagt. Am breitesten unter den Farben ist das Methylenblau behandelt, sehr kurz das Fuchsin, dann auch das Karbolfuchsin (Mosse erwähnt beim Karbolfuchsin den Namen Ziehl gar nicht).

Von sonstigen längeren Artikeln sind zu erwähnen solche über das Nervensystem. Von diesen sind bearbeitet Nervenfaser, Achsenzylinder und Nervenzellen von Bethe. Die Markscheiden der Nervenfasern von Weigert. Neurokeratingerüste, Schwannsche Scheide von v. Nissl. Von demselben Autor eine zusammenfassende Uebersicht über das Thema Nervensystem, und zwar die mikroskopische Technik der Untersuchung des gesunden und kranken zentralen Nervensystems mit Ausschluß der Neurofibrillenfärbung, der Markscheidenfärbung, der Neurogliafärbung, der Golgischen Methode und der vitalen Methylenblaufärbung. In dieser Abhandlung wird die faseranatomische Forschung und die histologische Untersuchung gesondert besprochen und hervorgehoben, daß der Begriff Fasersystem und Systemerkrankung derzeit noch keineswegs so feststeht, daß die faseranatomische Forschung von dem Begriff „Fasersystem" ausgehen könnte, daher auch vorläufig als Ziel der faseranatomischen Forschung nicht die Aufstellung von Fasersystemen und ihre anatomische Analyse, sondern die Ermittlung von Bündeln gleichartiger Markfasern aufzufassen sei. Im speziellen soll die Faseranatomie sich bei Lösung eines Befundes möglichst differenter Methoden bedienen, deren eine Anzahl angegeben ist.

Sehr eingehend sind auch die Macerationsmethoden (von Spalteholz) beschrieben. Er gibt davon nicht weniger als 50 an und dürfte kaum eine der im Gebrauch befindlichen übergangen haben. Die 209 Literaturangaben sprechen hinreichend für die Gründlichkeit.

Nocht hat das Thema Malariaplasmodien und andere Blutparasiten behandelt. Er empfiehlt die modifizierte Romanowskysche Färbung, nämlich die Giemsaschen sauren, wässerigen Azurlösungen in Verbindung mit Eosin (beiden zu 1‰), wodurch bekanntlich sehr schöne Bilder entstehen.

Das Werk — es ist unmöglich, alles Wissenswerte aus diesem überreichen Buche auch nur schlagwörtlich zu zitieren — erfüllt demnach bis auf das

eingangs erwähnte das, was als Ziel desselben gesteckt ist, nämlich ein Nachschlagebuch für jene zu bilden, welche eine Methode nicht nur ohne nachzudenken nachahmen, sondern sich mit dem Wesen, dem Nutzen derselben in konkreten Fällen vertraut machen wollen.

Daß die Absicht der Herausgeber, eine Lücke in den bezüglichen fachwissenschaftlichen Werken auszufüllen, auch erreicht wurde, dafür bürgt schon deren Name. E. Wiener.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

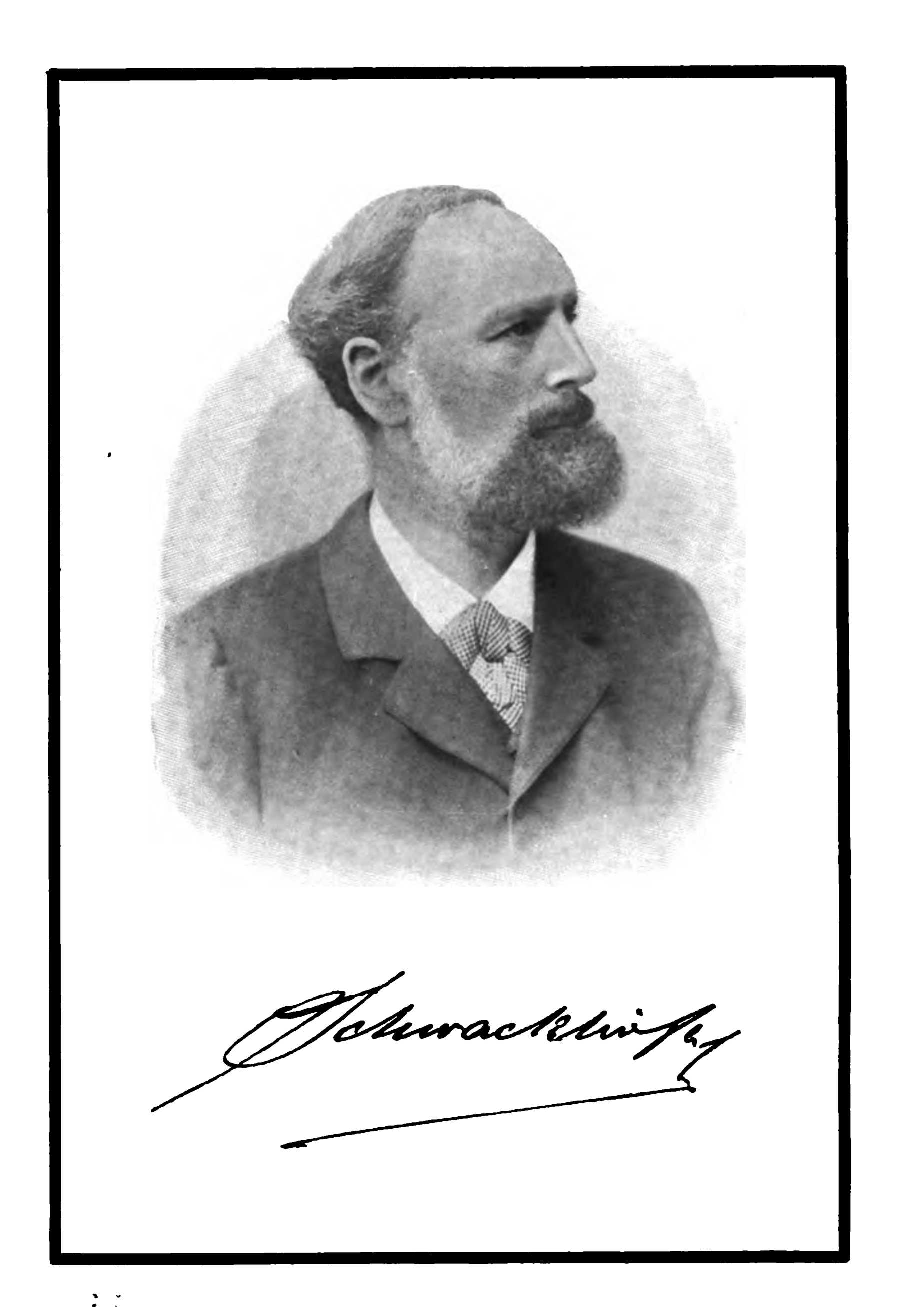
Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Dritter Band. Heft 4. Geh. Regierungsrat Dr. Rudolf Aderhold: Ueber das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung. Regierungsrat Dr. Otto Appel: Untersuchungen über die Schwarzbeinigkeit und die durch Bakterien hervorgerufene Knollenfäule der Kartoffel. Mit 4 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlagsbuchhandlung Julius Springer. Preis Mark 8.—.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen. Heft 1. Die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. In Gemeinschaft mit Dr. R. Dorsch. F. Aschoff und R. Kunze von Prof. Dr. Paul Wagner, geh. Hofrat, Vorstand der Großh. Hess. landw. Versuchsstation Darmstadt. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark 2.50.

Arbeiten der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel. (Abteilung für die Provinz Schleswig-Holstein.) Verfaßt und herausgegeben von dem Vorsteher des Institutes Prof. Dr. H. Weigmann. Erstes Heft. Mit 4 Abbildungen. Leipzig 1901. Verlag von M. Heinsius Nachfolger. Preis Mark 1.50.

Personalnachricht.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 19. Mai d. J. den Honorardozenten an der Hochschule für Bodenkultur und Adjunkten an der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien, Herrn Dr. Ludwig Hecke, zum außerordentlichen Professor der Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur allergnädigst zu ernennen geruht.



Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen i. Oesterr. 1903.

Franz Schwackhöfer.

Die Hochschule für Bodenkultur wurde am 18. Juli d. J. durch den plötzlichen Tod des Hofrates Professor Franz Schwackhöfer in tiefe Trauer versetzt; mit ihr beklagt die allgemeine und landwirtschaftlich-chemische Technologie den Verlust eines ihrer hervorragendsten Vertreter und uneigennützigsten Förderer.

Schwackhöfer wurde im Jahre 1843 zu Wien geboren. Nach Absolvierung der Wiener technischen Hochschule wurde Schwackhöfer Fabrikschemiker, später Assistent an der Akademie zu Ungarisch-Altenburg und hierauf Adjunkt an der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien. Im Jahre 1872 folgte er einem Rufe an die Hochschule für Bodenkultur und 1887 wurde ihm die Leitung der neugegründeten Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei übertragen.

Schwackhöfers Bedeutung liegt in seiner Lehrtätigkeit und in der Erforschung technischer Probleme, wozu ihn sein technisches Wissen und seine Verbindung mit der Brauerei-Versuchsstation vorzüglich befähigten. Er hat es verstanden, dieses aus kleinen Anfängen hervorgegangene Institut zu seiner heutigen Höhe emporzubringen und das Gedeihen seines Lieblingswerkes erfüllte ihn stets mit Stolz und Freude.

Zahlreich ist die Zahl seiner im Buchhandel erschienenen Werke und der in den verschiedenen Fachzeitschriften enthaltenen Publikationen. 1883 erschien das leider nicht vollendete groß angelegte Werk: „Lehrbuch der landwirtschaftlich-chemischen Technologie", 1887 die „Forstlich-chemische Technologie" und 1891 die „Wandtafeln für den Unterricht in der landwirtschaftlich-chemischen Technologie".

Viele Jahre hindurch beschäftigte sich Schwackhöfer mit der Technologie der Wärme und diese Arbeiten waren sowohl für die Entwicklung der allgemeinen Heizungstechnik, als auch für ihre spezielle Anwendung in der Brauerei von weittragender Bedeutung und fruchtbringend für die Zukunft. Die Arbeiten: „Ueber die Verluste bei Dampfkesselanlagen", „Calorimetrische Wertbestimmung der Brennmaterialien", „Ueber den Nutzeffekt der Feuerungsanlagen", „Ueber die Feuerung der Maische und Würzepfanne", „Ueber die Temperatur der Pfannenböden" etc. etc. sind mit staunenswerter Präzision durchgeführt und der Erfolg für die Praxis bedeutend.

Das Ergebnis seiner amerikanischen Reise gelegentlich der Chicagoer Ausstellung faßte Schwackhöfer in einem „Berichte über die amerikanische Brauindustrie" zusammen, der von einer scharfen Beobachtungsgabe zeigt und dem unsere heimische Industrie manche Anregung und Förderung verdankt.

Schwackhöfer war Technologe im weiteren Sinne des Wortes; seine Tätigkeit ist enge verknüpft mit der Landwirtschaft, die er mächtig gefördert hat. Sein Wirken wird auch noch in der Zukunft reiche Früchte tragen.

Wien, August 1903.

(Mitteilung der agrikulturchemischen Versuchsstation der königlich ungarischen landwirtschaftlichen Lehranstalt zu Keszthely, Ungarn.)

Die Bestimmung des Fettgehaltes in der Büffelmilch.

Von Dr. Richard Windisch.

Der Zweck des 46. ungarischen Gesetzartikels vom Jahre 1895 ist, den Vertrieb der bedeutendsten landwirtschaftlichen Produkte behördlich zu überwachen, ihre Verfälschung durch besondere gesetzliche Verfügungen zu ahnden, wodurch die Interessen der landwirtschaftlichen Produktion, des Handels und des konsumierenden Publikums gleichzeitig gewahrt werden sollen.

Dem Schutze des erwähnten Gesetzes unterstehen derzeit folgende landwirtschaftliche Produkte:

1. Milch und Milchprodukte. *a)* Milch und Obers, *b)* Butter, *c)* Milch pasteurisiert und kondensiert, Rahm, Topfen und Käse. Da wir den übrigen hierher gehörenden landwirtschaftlichen Produkten vorderhand kein Interesse entgegenbringen, halte ich ihre Aufzählung für überflüssig.

Zur Vollstreckung des Gesetzes haben der Minister des Innern und der Minister für Handel einhellig mit dem Minister für Ackerbau eine Verordnung erlassen, in welcher betreffs der Milch genau umschrieben ist, auf welche Weise sie in den Handel gebracht werden darf. Betreffs der Kuhmilch enthält die erwähnte Verordnung auch Grenzzahlen und es wird verlangt, daß ihr spezifisches Gewicht wenigstens 1·029 und höchstens 1·033 betrage, der Fettgehalt soll wenigstens 2·8%, der Trockensubstanzgehalt wenigstens 12%, der Aschengehalt wenigstens 0·6 bis 0·9% betragen.

Die Zusammensetzung der Kuhmilch wurde bisher auf Grund zahlreicher Analysen bestimmt, bei deren Ausführung alle Faktoren, welche auf die Zusammensetzung derselben einen

Einfluß ausüben, in Betracht gezogen wurden. Es liegen eine Menge von Milchanalysen vor, welche einen Aufschluß geben über die mittlere Zusammensetzung der Milch sowohl, als auch über die Grenzen, innerhalb deren die Menge der einzelnen Bestandteile schwankt, so daß es gar keine Schwierigkeiten bereitet, auf Grund des vorliegenden reichen Zahlenmateriales die mittlere prozentuelle Zusammensetzung der Kuhmilch zu berechnen.

So steht die Sache mit der Kuhmilch, betreffs der Zusammensetzung der Milch anderer Säugetiere, welche als Nahrungsmittel auch in den Handel gelangt, sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft.

In einigen Gegenden Ungarns ist die Büffelmilch sehr beliebt, sie wird teils unvermischt, teils mit Kuhmilch vermischt in den Handel gebracht. Die Büffelmilch ist auch dem Schutze des erwähnten Gesetzes unterstellt, da sie jedoch noch wenig untersucht wurde, konnten keine — wie bei der Kuhmilch — Grenzzahlen aufgestellt werden. Da die Büffelmilch noch überhaupt sehr wenig untersucht wurde, haben wir ein sehr geringes Analysenmaterial, welches nicht genügend ist, um Grenzzahlen für die mittlere Zusammensetzung aufstellen zu können. Auch wissen wir derzeit nicht, welchen Einfluß die Laktationsperiode, das Alter der Kühe, die Fütterungsverhältnisse etc. für einen Einfluß auf die Zusammensetzung ausüben. Aus all diesen Gründen konnte die Zusammensetzung der reinen Büffelmilch bisher nicht genau präzisiert werden und verursachte der Nachweis einer eventuellen Fälschung Schwierigkeiten.

Damit nun all diesen Mängeln abgeholfen werde, verordnete Seine Exzellenz Ackerbauminister von Darányi, daß sich einige agrikulturchemische Laboratorien in Ungarn mit dem Studium der Zusammensetzung der Büffelmilch befassen sollen, wobei alle Faktoren zu berücksichtigen wären, welche irgend einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch ausüben. Mit der Ausführung dieser Versuche wurde auch die agrikulturchemische Versuchsstation in Keszthely betraut. Die erwähnten Versuche sind noch im Gange und bis jetzt noch nicht abgeschlossen, so daß es frühzeitig wäre, über die bisher erhaltenen Resultate zu berichten, was ja ohnedies, nach Abschluß der Versuche, geschehen wird.

Im Zusammenhange mit diesen Versuchen führte ich vergleichende Milchfettbestimmungen in der Büffelmilch nach verschiedenen Methoden aus, es soll daher im folgenden über die Ergebnisse berichtet werden.

Die zu untersuchenden Milchproben wurden morgens um 5 Uhr ermolken und gelangten beiläufig um 9 Uhr in das Laboratorium. Die Milch wurde also 4½ bis 5 Stunden nach dem Melken untersucht. Da der Winter dieses Jahres, wie bekannt, äußerst strenge war, hatte die eingelieferte Milch eine Temperatur von nur 7 bis 8° C. Die Proben wurden daher in ein genügend temperiertes Wasserbad gestellt, bis sie eine Temperatur von 16 bis 17° C. erreichten. Vor jeder Probenahme wurde die Milch vollkommen gemischt und vor Beginn der Analyse durch eine doppelte Lage Organtin geseiht. Im ganzen gelangten 11 Proben zur Untersuchung, 6 im Monate Jänner, 5 im Monate Februar.

In jeder einzelnen Probe wurde der Fettgehalt nach folgenden Methoden bestimmt. Um den Hinweis auf die benutzte Methode zu erleichtern, sind selbe mit römischen Zahlen bezeichnet.

Nr. I. Gewichtsanalytische Methode modifiziert nach Soxhlet. Ein Uhrglas von zirka 100 *mm* im Durchmesser wurde mit Stanniol ausgekleidet, auf diesem kam in dünner Schicht ausgebreitet 20 *g* eines Gemisches, aus gleichen Teilen Seesand und Gips bestehend, auf welchem 10 cm^3 Büffelmilch gleichförmig verteilt und dann auf dem Wasserbade eingetrocknet wurden. Der eingetrocknete Rückstand wurde dann 1 Stunde bei 105° C. getrocknet, zu einem feinen Pulver zerrieben und dann in dem Apparate von Soxhlet 6 Stunden lang mit Aethyläther extrahiert. Nach Beendigung der Extraktion wurde der Aether abdestilliert, das Fett eine Stunde lang bei 110° C. getrocknet und nach dem im Exsikkator erfolgten Abkühlen gewogen.

Nr. II. Gewichtsanalytische Methode nach[1]) Liebermann-Székely. Zur Untersuchung wurde reine unvermischte Büffelmilch verwendet.

---

1) Zeitschrift für analytische Chemie 1893, Band XXXII, S. 170 bis 171. Die Milch wurde mit Petroleumäther siebenmal ausgeschüttelt, nach jedem Ausschütteln wurde die vollkommene Abscheidung des Petroleumäthers abgewartet.



Tabelle I.

Tag und Monat der Untersuchung	10 cm³ reine Büffelmilch mit Sand und Gips eingetrocknet, 1 Stunde bei 105° getrocknet, fein verrieben, 6 Stunden mit Aether extrahiert Fettgehalt %	I Fettgehalt im Mittel %	Reine unverdünnte Büffelmilch untersucht nach der Methode von Liebermann und Székely Fettgehalt %	II Fettgehalt im Mittel %	Mit gleichem Volumen destilliertem Wasser vermischte Büffelmilch (nach Methode II untersucht) Fettgehalt der unverdünnten Milch %
22. Januar	8·20 8·112	8·156	7·6191 7·5975	7·6083	7·997 7·877
23. „	7·979 7·894	7·9365	7·5055 7·4700	7·4877	7·876 7·810
24. „	7·995 7·966	7·9805	7·5280 7·5275	7·5277	7·998 7·913
28. „	8·129 8·050	8·0895	7·7510 7·7010	7·7260	8·060 8·076
29. „	9·430 9·483	9·4565	8·9085 8·8355	8·8720	9·508 9·423
30. „	9·760 9·728	9·744	9·0200 8·8950	8·9575	9·607 9·535
3. Februar	9·659 9·677	9·668	8·9115 9·0175	8·9645	9·638 9·464
4. „	— 9·770	—	9·1070 9·0515	9·0792	9·722 9·653
5. „	9·817 —	—	9·1720 9·1690	9·1705	9·856 9·709
14. „	9·453 9·447	9·450	8·9275 8·8905	8·9090	9·361 9·341
18. „	9·482 9·477	9·4795	8·7830 8·8215	8·8022	9·394 9·294

Tabelle I.

III Fettgehalt im Mittel %	Reine unverdünnte Büffelmilch Fettgehalt nach der Methode von Gerber bestimmt %	IV Fettgehalt im Mittel %	Mit gleichem Volumen destilliertem Wasser vermischte Büffelmilch (Fettgehalt nach Methode IV bestimmt) Fettgehalt der unverdünnten Milch %	V Fettgehalt im Mittel %	Trockensubstanzgehalt der Milch %	Im Mittel %
7·937	7·70, 7·70 7·70, 7·70	7·70	7·70, 7·60, 7·60 7·70, 7·60, 7·70	7·645	18·341 18·362	18·3515
7·843	— 7·60, 7·60 7·70, 7·60, 7·70	7·64	— — — 7·80, 7·40, 7·60	7·60	17·928 17·947	17 9375
7·9555	7·80, 7·80, — 7·75, 7·84, 7·80	7·79	7·80, 7·60, 7·70 7·80, 7·70, 7·80	7·73	18·063 17 965	18·014
8 068	— — — 8·0, 8 0, 8 0	8·00	— — — 8·0, 7·8, 8·0	7·90	18·640 18·677	18·6585
9·4655	Fettgehalt höher wie 9%, konnte daher nicht bestimmt werden		— — — 9·20, 9·20, 9·20	9·20	20·213 20·126	20·1695
9·571	dto.		— — — 9·60, 9 60, 9·60	9 60	20·392 20·401	20·3965
9·551	dto.		9·40, 9·40, 9·40 9·60, 9·20, 9·20	9·36	20·468 20·293	20·3805
9·6875	dto.		9·40, 9·40, 9·40 9·50, 9·40, 9·40	9·41	20·410 20·455	20·4325
9·7825	dto.		9·60, 9·50, 9·40 9·60, 9·50, 9·50	9·51	20·728 20·661	20·6945
9·351	dto		9·30, 9·20, 9·20 9·40, 9·30, 9·30	9·28	19·649 20·660	20 1545
9·344	dto.		9·60 9·60, 9·60	9·60	20·045 20·119	20·082

Nr. III. Wie Nr. II. Zur Untersuchung wurde die Büffelmilch mit dem gleichen Volumen destillirtem Wasser vermischt.

Nr. IV. Methode von Gerber (Acidbutyrometrie). Zur Untersuchung wurde reine unvermischte Büffelmilch verwendet.

Nr. V. Methode von Gerber (Acidbutyrometrie). Zur Untersuchung wurde die Milch mit dem gleichen Volumen destilliertem Wasser vermischt.

Alle Bestimmungen wurden doppelt, nach Methode V dreifach ausgeführt. Bei dem Verfahren nach Gerber wurden die einzelnen Proben zweimal zentrifugiert und der Fettgehalt zweimal abgelesen, von den doppelten Ablesungen wurden die gut übereinstimmenden zur Berechnung des Mittels herangezogen.

Die bei sämtlichen Bestimmungen erhaltenen Resultate und die aus diesen berechneten Mittelwerte sind in der Tabelle Nr. I zusammengestellt, aus welcher gleichzeitig zu ersehen ist, welche Genauigkeit bei den Parallel-Bestimmungen erreicht wurde. Der Trockensubstanzgehalt der einzelnen Proben wurde auch doppelt bestimmt und ist ebenfalls in der Tabelle enthalten.

Um die Uebersicht über die erhaltenen Resultate zu erleichtern, stellte ich noch die Tabellen II und III zusammen.

In der Tabelle Nr. II sind die nach der Methode I erhaltenen mittleren prozentischen Fettgehalte gleich 100 gesetzt und darauf die nach den Methoden II, III, IV und V gefundenen Mittelwerte bezogen.

Wenn wir diese Mittelwerte miteinander vergleichen, ergibt sich aus diesem, daß, wenn nach Methode Nr. I 100 Teile Fett gefunden werden, finden wir nach Methode Nr. II 91·75 Teile, nach Methode III 98·99 Teile, nach Methode IV 96·77 Teile, nach Methode V 97·20 Teile, nach den Methoden II bis V also im jedem Falle weniger. Bei diesem Vergleiche können die Analysenresultate nach Methode IV außer acht gelassen werden, weil zum Vergleiche nur 4 Mittelwerte herangezogen wurden, da die Skala der jetzt gebräuchlichen Butyrometer nur bis 9% geht.

In der Tabelle Nr. III ist der nach Methode Nr. I in Prozenten gefundene mittlere Fettgehalt mit dem der nach anderen Methoden gefundenen Fettgehalte verglichen.

Tabelle II.

Monat und Tag der Untersuchung	Fettgehalt der getrockneten und mit Aether extrahierten Milch = 100	Reine Büffelmilch. Fettgehalt nach der Methode Liebermann-Székely bestimmt.	Mit gleichem Volumen destilliertem Wasser vermischte Büffelmilch. Fettgehalt der unverdünnten Milch (nach Meth. II bestimmt).	Reine Büffelmilch. Fettgehalt nach der Methode von Gerber bestimmt.	Mit gleichem Volumen destilliertem Wasser vermischte Büffelmilch. Fettgehalt der unverdünnten Milch (nach Meth. IV bestimmt).
	I.	II.	III.	IV.	V.
22. Januar	100	93·23	97·31	94·40	93·73
23. „	100	94·34	98·82	96·26	95·76
24. „	100	94·32	99·68	97 61	96 86
28. „	100	95·50	99·73	98·89	97·65
29. „	100	93·81	100·09	—	97·26
30. „	100	91·92	98·22	—	98·52
3. Februar	100	92·72	98·77	—	96·81
4. „	100	92·92	99·15	—	96·31
5. „	100	93·41	99 64	—	96·87
14. „	100	94·27	98·95	—	98 20
18. „	100	92·85	98·57	—	101·27
Im Mittel .	100	91·75	98·99	96·77	97·20

Tabelle III.

	I.	II.		III.		IV.		V.	
	Gefunden Fett im Mittel %	Fettgehalt in %							
		+	−	+	−	+	−	+	−
22. Januar	8·156		0·548		0·219		0·456		0·511
23. „	7·936		0·449		0·193		0 296		0·336
24. „	7 980		0·460		0 025		0·190		0·250
28. „	8·089		0·363		0·021		0·089		0·189
29. „	9·456		0·584	0·009,	—		—		0·256
30. „	9·744		0·787		0·173		—		0·144
3. Februar	9·668		0·704		0·117		—		0·308
4. „	9·770		0·691		0·082		—		0·360
5. „	9·817		0·647		0·034		—		0·307
14. „	9·450		0·541		0·099		—		0·170
18. „	9·479		0·677		0·135		—	0·121,	—
Im Mittel .			0·586		0·109		0·257		0·283

Nach Methode II wurden im Minimum um 0·363%, im Maximum um 0·787%, im Mittel um 0·586% weniger Fett gefunden.

Nach Methode III wurde bei einer Probe um 0·009% mehr, in Minimum um 0·034%, im Maximum um 0·219%, im Mittel um 0·109% weniger Fett gefunden.

Nach Methode IV stehen nur 4 Mittelwerte zur Verfügung, so daß dieselben bei dem Vergleiche ganz außer acht gelassen werden können.

Nach Methode V wurde in einer Probe mehr Fett um 0·121% gefunden, im Minimum um 0·144%, im Maximum um 0·511%, im Mittel um 0·283% weniger.

Außer den hier angeführten Resultaten — welche nach den Methoden III und V erhalten wurden — stehen mir noch andere ältere Analysen zur Verfügung. 71 Proben von Büffelmilch, welche im Jahre 1902 untersucht wurden, ergaben einen mittleren Fettgehalt nach Methode Nr. III von 8·6048%, nach Methode V von 8·445%, nach Methode III war der gefundene Fettgehalt rund um 0·16% höher.

Die auf Grund der oben angeführten Analysenergebnisse nach Methode III und V gefundenen Fettgehalte miteinander verglichen ergaben beinahe dasselbe Resultat, wie der vorstehende Vergleich, weil die Differenz nach Methode Nr. III im Mittel 0·1865% beträgt.

Wird angenommen, daß die genaueste Methode zur Fettbestimmung in der Büffelmilch die Methode Nr. I ist, so ergab unter den angewandten Methoden die Methode Nr. III die genauesten Resultate, weil hier im Mittel nur um 0·109% weniger Fett gefunden wurde. Vom Gesamtgehalte des in der Büffelmilch befindlichen Fettes werden im Mittel 98·99% wiedergefunden.

Feigenkaffee-Untersuchungen.

Von O. v. Czadek.

Im Anschlusse an eine im Vorjahre durchgeführte Arbeit auf diesem Gebiete haben wir eine größere Anzahl von Feigenkaffeeproben von verschiedenen Fabrikationsorten einer eingehenden Untersuchung unterzogen, deren Ergebnis in der angeschlossenen Tabelle zusammengefaßt ist.

Die Proben 1 bis 29 sind als offene Ware in Wien gekauft worden, die übrigen sind Warenproben in Originalpackung, die aus Wien und der Provinz stammen.

Bezüglich des Wassergehaltes des Feigenkaffees muß vorausgeschickt werden, daß die Fabrikanten, um dem Wunsche der Konsumenten Rechnung zu tragen, genötigt sind, auch sogenannte fette und halbfette Ware herzustellen, was durch einen größeren oder geringeren Zusatz von Wasser erreicht wird. Dem erhöhten Wassergehalte entsprechend tritt aber dann eine gleichlaufende Erniedrigung des Preises der Ware ein.

Die oberste Grenze des zulässigen Wassergehaltes ist bei uns mit 15% festgesetzt, welche Grenzzahl auch nach den in dieser Richtung eingeholten Informationen unserer Fabrikanten vollständig entspricht.

Wenn nun auch die Wasseraufnahmsfähigkeit des Feigenkaffees in feuchter Luft eine sehr beträchtliche ist — nach einigen diesbezüglichen Untersuchungen nahmen die in dünner Schicht in der feuchten Glasglocke ausgebreiteten Proben bis 35% Wasser auf — so ist das für die Praxis nicht von Bedeutung, da der Händler für die Lagerung des Feigenkaffes geeignete Lokalitäten besitzen muß, weil Räumlichkeiten, welche dauernd mit Wasserdampf gesättigt sind, zur Aufbewahrung dieser Ware, die einen günstigen Nährboden für Mikroorganismen bilden, gänzlich

Beleganalysen.

Herkunft	Nummer	Wasser	Trocken-substanz	Auf Trockensubstanz berechnet: Extrakt	Zucker	Rohfaser	Asche	Sand	Angegebenes Gewicht	Wirkliches Gewicht	Mikroskopischer Befund
Wien	1	7·85	92·15	80·59	37·76	14·24	4·09	0·63	—	—	normal
	2	7·29	92·71	82·58	40·63	16·45	3·54	0·32	—	—	
	3	13·06	86·94	81·05	41·26	18·26	3·14	0·23	—	—	
	4	7·00	93·00	78·69	40·00	15·18	2·99	0·13	—	—	
	5	10·94	89·06	84·12	41·34	13·58	3·38	0·16	—	—	
	6	12·66	87·34	86·12	46·14	10·72	3·53	0·22	—	—	
	7	7·92	92·08	77·88	42·19	14·22	3·09	0·06	—	—	
	8	10·53	89·47	82·96	39·87	10·09	2·33	0·29	—	—	
	9	6·95	93·05	77·87	32·78	13·34	3·75	0·46	—	—	
	10	8·47	91·53	82·15	37·98	16·80	3·95	0·49	—	—	
	11	11·88	88·12	75·34	42·62	15·27	2·79	0·11	—	—	
	12	8·45	91·55	71·72	36·41	20·10	2·95	0·12	—	—	
	13	8·88	91·12	78·39	35·97	16·93	3·61	0·21	—	—	
	14	17·04	82·96	74·56	41·12	15·11	3·38	0·33	—	—	
	15	7·95	92·05	80·12	38·88	16·01	2·70	0·21	—	—	
	16	10·29	89·71	84·03	43·33	12·02	3·26	0·20	—	—	
	17	6·00	94·00	70·64	28·02	21·64	6·23	2·51	—	—	Feigen u. Wurzelsurrogat
	18	6·03	93·97	78·55	32·04	16·02	4·23	1·11	—	—	normal
	19	8·06	91·94	82·31	40·11	15·15	2·94	0·20	—	—	
	20	4·28	95·72	78·25	40·15	11·15	4·36	0·63	—	—	
	21	9·93	90·07	75·04	34·70	14·12	4·00	0·65	—	—	
	22	7·60	92·40	76·12	34·31	18·42	5·59	1·61	—	—	Feigen u. Wurzelsurrogat
	23	6·90	93·10	80·99	38·08	11·29	2·35	0·11	—	—	normal
	24	4·69	95·31	73·32	32·88	13·73	5·09	1·44	—	—	Feigen u. Wurzelsurrogat
	25	5·92	94·08	78·61	37·52	11·93	3·04	0·37	—	—	normal
	26	10·86	89·14	86·25	39·12	13·14	3·05	0·14	—	—	

Linz	27	8·03	91·97	80·85	34·23	12·14	2·99	0·10	—	—	
„	28	13·79	86·21	86·36	42·12	9·24	3·48	0·28	125	132	
„	29	8·91	91·09	87·24	35·48	10·40	3·68	0·25	250	255	
„	30	8·13	91·87	83·87	41·44	8·95	3·56	0·44	250	250	
Innsbruck	31	7·43	92·57	78·11	35·82	15·12	3·31	0·41	500	508	
Wien	32	7·51	92·49	79·20	31·56	13·00	3·81	0·55	500	520	
„	33	8·10	91·90	79·47	37·04	13·69	2·97	0·37	125	126	
Sternberg	34	7·75	92·25	79·96	43·64	10·67	3·69	0·52	125	114	normal
Wien	35	7·71	92·29	75·03	32·16	15·63	3·80	0·65	250	253	
„	36	8·03	91·97	79·23	37·66	12·56	1·96	0·25	250	245	
Floridsdorf	37	8·03	91·97	76·23	30·16	13·66	3·15	0·60	250	255	
Brünn	38	6·80	93·20	76·84	30·29	14·54	3·56	0·82	125	118	
Linz	39	8·37	91·63	75·35	32·06	14·82	3·43	0·94	125	128	
Graz	40	9·11	90·89	81·67	36·64	12·73	4·67	1·28	125	130	
Wien	41	8·38	97·62	72·14	34·28	15·70	2·92	0·30	250	246	
Böhmen	42	7·53	92·47	65·05	19·64	19·75	5·08	1·00	—	105	Feigen- u. Wurzelsurrogat
Wien	43	7·89	93·11	80·30	37·24	10·44	3·17	0·70	125	132	
Marbach	44	8·06	91·94	75·61	31·48	14·32	3·77	0·09	250	247	normal
Krumau	45	11·92	88·08	79·77	39·64	11·41	4·00	0·59	250	235	
Graz	46	7·81	92·19	72·14	28·00	13·83	5·38	1·42	250	230	Feigen- u. Wurzelsurrogat
Linz	47	8·55	91·45	79·34	42·48	12·90	3·46	0·87	125	120	
Klagenfurt	48	7·66	92·34	79·00	36·80	10·37	5·11	1·51	125	116	
Kolin	49	9·46	90·54	76·12	39·20	11·61	3·86	0·61	125	121	
Bodenbach	50	8·52	91·48	82·06	42·88	8·99	2·38	0·06	125	122	
Floridsdorf	51	7·78	92·22	77·31	34·28	11·50	4·30	0·73	125	125	
Innsbruck	52	9·03	90·97	80·54	30·84	10·59	4·28	0·89	250	257	normal
Graz	53	9·26	90·74	81·80	41·08	8·16	2·16	0·30	125	115	
?	54	9·25	90·75	81·38	38·74	13·86	2·39	0·21	—	123	
Wien	55	9·61	90·39	80·00	36·28	14·37	2·29	0·23	125	129	
„	56	9·16	90·84	81·56	43·04	9·94	3·32	0·40	125	121	
Innsbruck	57	8·85	92·15	79·33	31·24	8·86	2·98	0·24	125	122	
Prag	58	11·69	88·31	78·48	31·33	11·53	3·59	0·80	125	110	Feigen- u. Wurzelsurrogat
„	59	10·84	89·16	77·20	39·28	10·41	4·04	0·83	125	122	
Böhmen	60	10·42	89·58	82·14	42·60	9·20	3·52	0·56	125	119	normal
Eger	61	11·40	88·60	81·42	30·76	8·40	3·62	0·33	—	110	

ungeeignet sind und der Feigenkaffee durch Pilzwucherungen und eintretende Säuerung rasch zu grunde gehen würde.

Die absichtliche Erhöhung des Wassergehaltes geschieht daher im Kleinhandel weniger durch Aufbewahren in feuchten Räumen sondern vielmehr direkt durch Netzen der Ware mit Wasser.

Dafür, daß bei der Lagerung der Ware eher ein Verlust an Wasser als eine Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft stattfindet, könnte ein Vergleich der aus der Zusammenstellung ersichtlichen angegebenen und wirklichen Gewichte der einzelnen verschlossenen gehandelten Proben Zeugnis geben, da, ein richtiges, ja wahrscheinlich sogar ein kleines Uebergewicht bei der Emballierung der Pakete anzunehmen ist.

Was die Bestimmung des Wassergehaltes betrifft, sind die Proben der diesbezüglichen konventionellen Methode entsprechend genau 3 Stunden zu trocknen, da sonst nicht unwesentliche Differenzen in den Resultaten auftreten. Den Wassergehalt genau gebende Resultate sind nur durch ein Trocknen im Vakuum über Schwefelsäure zu erhalten, für die Handelsanalysen ist aber das dreistündige Trocknen im Wassertrockenschrank beizubehalten.

Der Extraktgehalt wurde auf indirektem Wege durch Wägung des in Wasser unlöslichen Rückstandes bestimmt, indem die Substanz durch eine Viertelstunde ausgekocht, filtriert, mit heißem Wasser bis zur Erschöpfung ausgelaugt und nach dem Trocknen gewogen wurde. Bei den bloß aus Feigen hergestellten Surrogaten betrug der auf diese Weise bestimmte Extraktgehalt in keinem Falle weniger als 70%.

Der Zuckergehalt ist auf gewichtsanalytischem Wege festgestellt worden und betrug bei keiner Probe weniger als 30%, wobei die Anwesenheit geringer Mengen von Rohrzucker nicht berücksichtigt erscheint.

Der Rohfasergehalt ist zur Beurteilung des Feigenkaffees in bezug auf dessen Echtheit nicht geeignet, da die gefundenen Zahlen größere Schwankungen aufweisen, die offenbar mit der Verschiedenheit der zur Verarbeitung gelangten Rohmaterialien in bezug auf Art, Standort und Reifezustand in engem Zusammenhange stehen. In bezug auf die Qualität der Ware scheint es aber, soweit die vorliegende Arbeit uns zu dieser Schlußfolgerung berechtigen kann, daß die besten Waren den niedrigsten Gehalt an Rohfaser aufweisen.

In gleicher Weise scheint auch der Aschengehalt mit der Qualität des Produktes in Zusammenhang zu stehen, gleichzeitig haben wir aber im Aschengehalt auf Grund reichlichen Beobachtungsmateriales eine zuverlässige Grenzzahl gefunden, die in den Entwürfen für den Codex alimentarius Austriacus mit 4% festgestellt wurde; insolange diese Zahl als oberste zulässige Grenze für die Reinasche betrachtet werden kann, ist diese Forderung gewiß berechtigt und den Verhältnissen der Industrie entsprechend.

Der Sandgehalt beträgt nur einige Zehntel-Prozente und wird in guter Ware 1% nicht übersteigen. Wenn von anderer Seite 2% Sand im Feigenkaffee noch als zulässig bezeichnet werden, so dürfte das seinen Grund darin haben, daß Zichorie und Feigenkaffee als Surrogate gleicher Weise beurteilt werden und für Zichorie oder Wurzelsurrogate überhaupt ein höherer Sandgehalt angenommen werden muß, da hier die Reinigung von den anhaftenden Erdpartikelchen auch bei sorgfältiger Arbeit nicht so gründlich vorgenommen werden kann.

Bei entsprechender Reinigung des zur Verarbeitung gelangenden Materiales dürften 1·5% Sand schon als sehr hochgegriffen betrachtet werden und glauben wir gemäß unserer doppelten Aufgabe, einerseits den Konsumenten vor Uebervorteilung zu sichern und anderseits den reellen Fabrikanten gegen eine unehrliche Konkurrenz zu schützen, die zulässige Sandgrenze nicht höher annehmen zu sollen.

Bücherschau.

Pathologische Pflanzenanatomie. In ihren Grundzügen dargestellt von Dr. E. Küster. Mit 121 Abbildungen im Text. Jena 1903. G. Fischer. 312 Seiten.

In diesem Werke wird zum ersten Male versucht, die durch die verschiedensten Ursachen hervorgerufenen abnormen Veränderungen im Baue der Pflanzen in systematischer Weise zu beschreiben und von einheitlichen Gesichtspunkten zu betrachten.

Küster unterscheidet folgende Gestaltungsvorgänge, unter welche er alle abnormen Bildungen einreiht, welche jedoch untereinander auch durch Uebergänge verbunden sind.

1. Die Restitution, das sind jene verhältnismäßig seltenen Wachstumsvorgänge, bei welchen nach vorangegangener Verstümmelung ein Ersatz in der Weise geschieht, daß die Neubildungen an der verletzten Stelle entstehen und völlig den verloren gegangenen Teilen gleichen (Regenerierung von Zellwänden, Geweben, z. B. Peridome).

2. Die Hypoplasie, d. h. die mangelhafte Entwicklung; in diesem Falle bleibt der Organismus oder einer seiner Teile auf einer Entwicklungsstufe stehen, welche ihm bei normalem Entwicklungsgang nur vorübergehend zukommt. Es sind also hierunter Hemmungsbildungen zu verstehen, welche sich sowohl auf die Zahl der Zellen (bei Nanismus, bei Licht- und Schattenblättern, Jahresring etc.) als auch auf die Größe erstrecken. Auch Vorgänge, welche einzelne Teile der Zelle (z. B. Etiolement bei Abschluß von Licht) und solche, welche ganze Gewebe betreffen (z. B. Ausbleiben der Differenzierung des Blattgewebes bei submersen Pflanzen) gehören hierher.

3. Die Metaplasie umfaßt jene Vorgänge, bei welchen das Wachstum über die normale Entwicklung hinausgeht, ohne daß damit Wachstum oder Teilung der Zellen verbunden ist. Hierher gehören nur einige wenige Veränderungen im Inhalt und der Membran der Zelle, z. B. Chlorophyllbildung in normalerweise chlorophyllfreien Zellen (Knollen am Licht, Vergrünen von Blütenteilen), Bildung von rotem Pigment in normal farblosen Geweben etc.

4. Die Hypertrophie ist viel häufiger als die beiden genannten Vorgänge. Küster versteht unter Hypertrophie jenen „abnormen Wachstumsprozeß", der bei Ausschluß von Zellenteilungen zur Bildung abnorm großer Zellen führt; hierbei treten in der Zelle selbst Veränderungen ein; entweder sind sie regressiv, es wird das Plasma verbraucht (kataplastische Hypertrophien) oder sie sind, progressiv, es entsteht Eiweiß, Fett, Chlorophyll etc. (prosoplastische Hypertrophien). Bei den Hypertrophien unterscheidet Küster folgende Gruppen: *a)* „Einfachste Fälle", jene selteneren Fälle, bei „welchen sich abnorm große Zellen von wachstums- und teilungsfähigen Elementen ableiten", z. B. abnorm große Scheitelzellen bei Algen unter Einwirkung von Parasiten. *b)* Gewebe der etiolierten Pflanzen. *c)* Hyperhydrische Gewebe sind solche, deren Bildung auf einen Ueberschuß an Wasser in der Pflanze zurückzuführen ist (Lenticellen-

und Rindenwucherungen, Intumeszenzen, abnormale Sukkulenz). *d)* Callushypertrophie; hierher gehören alle Fälle, in denen nach Verwundung abnorm große Zellen ohne Zellteilungen entstehen. *e)* Thyllen, diese werden im Gegensatze mit anderen Forschern als pathologische Bildungen gedeutet. *f)* Gallenhypertrophie; nach der Definition Küsters der Hypertrophie werden hier nur jene Gallenbildungen angeführt, bei denen Zellteilungen nicht im Spiele sind, z. B. Synchytriumgallen, Erineumbildungen, Blasengallen, Involutionsformen der Bakterien etc. *g)* Vielkernige Riesenzellen, z. B. in Aelchengallen (Heterodera), Blutlaus- und Milbengallen. Diese letzte Gruppe der Hypertrophien bildet insoferne als hier eine abnorme Zellvergrößerung verbunden mit Zellkernteilung stattfindet, ohne daß jedoch Querwände entstehen, den Uebergang zu

5. der Hyperplasie, für welche abnormale Massenzunahmen, die durch Zellteilung zustande kommen, charakteristisch sind. Das Kapitel von den Hyperplasien nimmt mehr als die Hälfte des ganzen Werkes in Anspruch, da hierher wohl die meisten abnormen Gestaltungsvorgänge gehören. Küster unterscheidet hierbei Homöoplasie, wobei das abnorme Gewebe aus denselben Elementen wie der Mutterboden besteht, und Heteroplasien, wobei das abnorme Gewebe andere Elemente als der Mutterboden enthält. Erstere sind verhältnismäßig selten, z. B. lokalisierte Gewebewucherungen, stärkere Entwicklung bestimmter Gewebe durch gesteigerte Inanspruchnahme (Aktivitätshyperplasie). Sehr zahlreich sind dagegen die Heteroplasien vertreten. Küster unterscheidet *a)* Korrelationsheteroplasmen, z. B. Knollenbildung bei dekapitierten Pflanzen (Helianthus, Cucurbita). *b)* Callus. *c)* Wundholz. *d)* Wundkork. *e)* Gallen. Die Gallen teilt Küster ähnlich wie die Hypertrophien in Kataplasmen und Prosoplasmen ein. Kataplastische Gallen zeichnen sich durch geringe Differenzierung ihrer Gewebe, durch den Mangel charakteristischer Formen und Größen aus, zeigen also die histologischen Charaktere von Hemmungs- und Callusbildungen, während die Prosoplasmen gegenüber dem normalen Gewebe etwas Neuartiges und Bestimmtes in Form, Größe und histologischem Charakter vorstellen. Zu den Kataplasmen gehören fast alle Phytocecidien (Kohlhernie, Exobasidium, Gymnosporangium, Ustilagoarten, Hexenbesen etc.) und einige Zoocecidien (Nematoden-, Milben-, Aphidengallen etc.). Die größte Zahl der Gallen sind Prosoplasmen. In diesem Kapitel finden die zahlreichen komplizierten Gallen — fast nur Zoocecidien — eine eingehende Besprechung hinsichtlich ihrer äußeren Form, ihrer Entwicklung und der Gewebeformen, welche bei ihnen vorkommen.

Im letzten Kapitel des Werkes werden „allgemeine Betrachtungen über Aetiologie und Entwicklungsgeschichte pathologischer Pflanzengewebe" angestellt. Es wird über die wirksamen Faktoren, welche zu pathologischen Geweben führen, berichtet (mechanischer Druck und Zug, Temperatur, Licht, chemische Stoffe, Turgor), über die Reizreaktionen und endlich über die Reaktionsfähigkeit der Pflanze und ihrer einzelnen Gewebe gegen hemmende und fördernde Einflüsse.

L. Hecke.

Ueber die Bodenbeschaffenheit und das Nährstoffkapital böhmischer Ackererden. Von Dr. Josef Hanamann, Direktor der fürstlich Schwarzenbergschen landw.-chemischen Versuchsstation in Lobositz. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. (XI. Band, Nr. 1.) Prag 1902. Kommissionsverlag von Fr. Řivnáč. Buchdruckerei Dr. Ed. Grégr A Syn.

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Böden der Herrschaften Frauenberg und Protivin des Fürsten Schwarzenberg in Südböhmen (Formation: Tertiär und Gneis) und entwirft von denselben ein chemisch-physikalisches Bild in Form von zahlreichen Bodenanalysen; überdies werden dieselben graphisch dargestellt. Verfasser macht in seiner mühsamen Arbeit aufmerksam auf den Wert der physikalischen, besonders aber der chemischen Bodenanalysen für den Landwirt und vermehrt durch die gebrachten Analysenzahlen das vorhandene statistische Bodenanalysenmaterial um ein Bedeutendes; — wenn diese Zahlen zwar zuvörderst nur lokales Interesse beanspruchen können, so sichert

sich die Art und Weise, wie dieselben beleuchtet werden, einen größeren Leserkreis.

Nach einem Rückblick auf die Meinungen der Agrikulturchemiker über den Wert der Bodenanalysen für die praktische Beurteilung, welche stark auseinander gehen, präzisiert Dr. Hanamann seinen Standpunkt: er vertritt die Anschauung, daß die physikalische, noch mehr aber die chemische Analyse ein wichtiges Wort mitzusprechen hat in der Begutachtung eines Bodens in wirtschaftlicher Hinsicht; er erinnert an die vielen Erfahrungen, die er in seiner Praxis gemacht hat, wo durch eine einfache qualitative Prüfung der Grund von Unfruchtbarkeit (Effloreszenzen von Bittersalz und Glaubersalz, schädliche Eisenverbindungen) gefunden und beseitigt werden konnte; die quantitative Analyse gibt in den meisten Fällen Aufschluß über die Menge an Nährstoffen und auch über die Form, in welcher sie vorhanden sind, wenn damit die Analyse der auf dem Boden gewachsenen Pflanzen (besonders des Strohes) verbunden wird. Man kann folgende Sätze zur Richtschnur nehmen: sind Boden und Pflanzen reich an Nährstoffen, so ist es mit einem Ersatz der Nährstoffe (Düngung) nicht eilig.

Ist der Boden reich, die Pflanze arm, so ist dies ein Zeichen, daß sich die Nährstoffe in einer nicht assimilierbaren Form vorfinden, und man deshalb zu aufschließenden Mitteln (entsprechende Kultur, Stalldünger, Kalk etc.) greifen muß.

Sind Boden und Pflanzen nährstoffarm, dann muß mit einer vollständigen Düngung nachgeholfen werden. Bei der Bodenanalyse legt Verfasser besonderen Wert auf die Bestimmung der aktiven oder wurzellöslichen Phosphorsäure (auffallend sind die niedrigen Phosphorsäuregehalte der untersuchten Böden) und des löslichen Kalis. Auf den Kalk im Boden wird eingehend Rücksicht genommen und behauptet, daß der mangelnde Kalkgehalt die häufigste Ursache der minderen Erträge vieler böhmischer Böden ist (es wird die günstige Wirkung des Kalkes zur physikalischen und chemischen Löslichmachung des Kali, Verhinderung der Bildung von schwer löslichen Eisenphosphaten etc. geschildert).

Dagegen wird auf die Bestimmung des löslichen Stickstoffes im Boden kein Wert gelegt (nachdem die Mengen meist äußerst klein sind) und nur der Gesamtstickstoff als wichtig angesehen.

Die Bestimmung des Absorptions-Koeffizienten nach Knop wird besonders berücksichtigt.

Dr. Hanamann, der infolge seiner Stellung an einer privaten Versuchsstation des größten Grundbesitzes Böhmens die glücklichste Vermittlung zwischen Theorie und Praxis herbeiführen kann, und welcher infolge seiner reichen Erfahrung dazu berufen ist, im vorliegenden Falle ein maßgebendes Wort zu sprechen, betont aber, daß trotzdem er der chemischen Bodenanalyse denselben Wert beimißt wie den bei der landesüblichen Beurteilung eines Bodens in Betracht gezogenen Kriterien, welche sich auf den Gebrauch der Sinne stützt, und einen Ausdruck mit den gesammelten Erfahrungen in der Bezeichnung von Gersten-, Rüben-, Korn-, Weizenböden findet, der praktische Feldversuch unumgänglich nötig ist, um den Einfluß des Standortes und der äußeren Wachstumsbedingungen mit zu berücksichtigen.

Hier macht Dr. Hanamann eine Konzession an die Imponderabilien. — Die chemische Analyse der Gesamtnährstoffe eines Bodens, auf welche früher so große Hoffnungen gesetzt worden sind, ergibt sich als zu wenig differenzierbar, um die feinen Unterschiede in den Nährstofflösungen eines Bodens, wie ihn die Pflanze empfindet, anzuzeigen. Es existieren überdies noch andere Momente, welche sich heute nicht zahlenmäßig bringen lassen; alle Methoden, die bisher den Boden zahlenmäßig belegen wollten, betrachteten denselben nur als etwas Lebloses, gehen damit von einer unrichtigen Voraussetzung aus. Soll das Bild, das uns die geologische, agronomische, chemische und physikalische Analyse eines Bodens heute liefert, uns vollständig verständlich werden, dann müssen vorerst die Lebensvorgänge im Boden so genau studiert werden, daß man auch sie zahlenmäßig zum Ausdruck bringen kann. Pilz.

Arbeiten der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel. (Abteilung für die Provinz Schleswig-Holstein.) Verfaßt und herausgegeben von dem Vorsteher des Institutes Prof. Dr. H. Weigmann. Erstes Heft. Mit 4 Abbildungen. Leipzig 1901. Verlag von M. Heinsius Nachfolger. Preis Mark 1.50.

Mit vorliegendem Heftchen ist der Anfang gemacht, die an der Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel ausgeführten Arbeiten, in der Reihenfolge ihrer Entstehung zusammengefaßt, als fortlaufende ausführliche Berichte über die Versuchstätigkeit des Institutes der Oeffentlichkeit zu übergeben. Die Ansicht des Herausgebers, die Arbeiten dadurch „jedem zugänglich" gemacht zu haben, kann nicht gebilligt werden. Daß die Arbeiten durch Veröffentlichung in verschiedenen und verschiedenartigen periodischen Fachzeitschriften nur einem beschränkteren Kreise von Fachmännern zugänglich seien, muß bedingungslos zugegeben werden. Es macht sich eben der Mangel einer milchwirtschaftlichen Zeitschrift schon lange fühlbar. Wir besitzen allerdings in der Milchzeitung, welche von Prof. Dr. E. Ramm herausgeben und im Verlage von M. Heinsius Nachfolger erscheint, ein so gediegenes Fachblatt, von einer solchen Verbreitung, daß es wohl schwerlich einen Fachmann geben wird, der nicht diese Milchzeitung lesen würde. Doch für die Veröffentlichung einigermaßen umfangreicherer Arbeiten ist eine Zeitung schlecht geeignet, da solche in mehrere Fortsetzungen verteilt werden müßten. Durch eine Zerstückelung leidet aber jede Arbeit, weil der Leser den Zusammenhang verliert. Hier könnte der so rührige milchwirtschaftliche Verlag von Heinsius Nachfolger in Leipzig einem wirklichen Bedürfnis durch die Herausgabe einer milchwirtschaftlichen Zeitschrift abhelfen und ich zweifle nicht, daß in allen Fachkreisen ein derartiges Unternehmen mit Freuden begrüßt und allseitige Unterstützung finden würde. Hoffentlich folgt dieser Anregung bald die Tat. Die Arbeiten gesammelt als solche der Oeffentlichkeit zu übergeben, beeinträchtigt gewöhnlich deren Verbreitung und erschwert dem Fachmann seine Literaturstudien. Wenn sämtliche deutsche Versuchsstationen ihre zahlreichen und mannigfaltigen Arbeiten als separates Buch erscheinen ließen, dann würde diese Art der Veröffentlichung einem Aufbewahren der Arbeiten in einem Geheimarchiv gleichkommen. Ein ähnliches lehren uns die Sitzungsberichte der verschiedenen Akademien.

Das vorliegende Heft enthält folgende Arbeiten: Ueber den Einfluß der Fütterung auf die Menge der flüchtigen Fettsäuren in der Butter von H. Weigmann und O. Henzold.

Die Ergebnisse dieser interessanten Versuche, welche durch die Arbeit von Schrodt und Henzold und derjenigen von A. Mayer veranlaßt wurden, sind:

1. Ein Einfluß der Art des Futters auf die Menge der flüchtigen Fettsäuren in der von A. Mayer festgestellten Richtung besteht auch bei komplizierten Futtermischungen.

2. Dieser Einfluß macht sich, wenn er ein ungünstiger ist, nicht erst nach mehreren Tagen, sondern meist schon am folgenden oder nächstfolgenden Tage und zwar bereits in recht schroffer Weise geltend.

3. Er macht sich jedoch weniger rasch bemerkbar und das Aufsteigen der Zahlen für die Menge der flüchtigen Fettsäuren erfolgt langsam, wenn die Futtermischung in günstigem Sinne wirkt.

4. Obwohl angenommen werden muß, daß der Grund für die Schwankungen im Gehalt an flüchtigen Fettsäuren in der Art des Futters und nicht im Futterwechsel liegt, so geht aus den mitgeteilten Versuchen doch hervor, daß in einzelnen Fällen ein solcher sich geltend macht.

Versuche über die Entrahmung mit der Handzentrifuge „Perfekt".

Die Firma Burmeister & Wain in Kopenhagen bringt eine Handzentrifuge „Perfekt" in den Handel, welche von der Molkereiversuchsstation einer eingehenden Prüfung unterzogen wurde. Dabei ergab sich, daß mit Hilfe dieser Zentrifuge ein Aufrahmungsgrad von nahezu 95% erreicht wird. Die erzielte Rahmmenge betrug im Mittel 19 bis 20%, der Fettgehalt des Rahms schwankte zwischen 16 und 18%.

Ueber die bakteriologische Zusammensetzung und über die Wirkung zweier „direkter Rahmsäure-Entwickler". Von den in neuerer Zeit mit viel Reklame in Handel gebrachten „direkten Rahmsäure-Entwickler" wurden zwei Präparate untersucht. Es waren dies die Präparate der Firma V. und Z., und dasjenige der G. m. b. H. H. in H. Bei der sehr eingehenden Untersuchung ergab sich, daß von den beiden „direkten Rahmsäure-Entwickler" der erste seinen Zweck gar nicht erfüllt, der zweite in einer nicht ganz genügenden Weise oder wenigstens nicht in einer besseren Weise, wie dies flüssige, wirkliche Reinkulturen von Milchsäurebakterien in einem diesen günstigen Nährmedium ebenfalls tun.

Der Abbutterungsautomat von F. Lengowski-Pinne.

Die Ergebnisse der Prüfung dieses Apparates werden am Schlusse dieser Arbeit wie folgt zusammengefaßt: „Der Apparat wurde in der Versuchs- und Lehrmolkerei der Versuchsstation längere Zeit in Benutzung genommen und hat sehr gut funktioniert. Sobald die Butterung wirklich beendet war, senkte sich der Korb, der Wasserdruck übte seine Kraft aus, die Ausrückstange wurde nach oben geschoben und die Butterung stand sehr bald still. Man hatte nur, wie man das ja auch sonst beim Buttern tut, nötig, durch langsames Weitergehenlassen des Schlägerwerkes die Butterklümpchen noch etwas zu sammeln, um sie besser aus dem Butterfaß herausnehmen zu können.

Versuche über die Filtration der Milch durch Sand, vorgenommen an Kröhnkes Sandfilter von H. Weigmann und R. Eichhoff.

Ueber diese sehr umfangreichen Versuche, welche mit dem von der Hollerschen Karlshütte in Rendsberg hergestellten Sandfilter Patent „Krohnke" ausgeführt wurden und noch nicht für abgeschlossen betrachtet werden, kommen die Verfasser zu folgenden Schlußfolgerungen:

„*A*. Hinsichtlich der Methode der Untersuchung von Filterleistungen und Erzeugnissen:

1. Die bisher übliche Bestimmung des Schmutzgehaltes durch Sedimentation gibt zu niedrige Zahlen. Die Sedimentation muß wenigstens 30 bis 36 Stunden unterhalten werden. Vollständiger und expeditiver ist die Ausscheidung des Schmutzes vermittels Zentrifugalkraft.

2. Zur Beurteilung der Leistung eines Sandfilters oder sonstigen Apparates auf Entschmutzung genügen Proben von einem oder einigen Litern Milch nicht, sondern man muß größere Mengen dazu nehmen.

B. Hinsichtlich der Eigenschaften des Sandfilters überhaupt und insbesondere des Kröhnke-Filters:

1. Die Leistung des Sandfilters in bezug auf filtrierte Menge der Milch nimmt mit der Dauer der Filtration ab. Diese Abnahme ist im Verhältnis zur Gesamtleistung nicht groß, wird aber größer, je größer die Gesamtleistung, also die Filtrationsgeschwindigkeit ist und je länger die Filtration dauert. In den mitgeteilten Versuchen ist das Verhältnis der Abnahme im ersten Teil der Filtration zu der im zweiten Teil derselben etwa wie 1 zu 2 5.

2. Die Leistung des Filters auf Entschmutzung ist eine sehr gute. Sie hängt von der Filtrationsgeschwindigkeit ab und steht im umgekehrten Verhältnis zu dieser. Sie ist in der zweiten Hälfte der Filtrationsdauer ebensogroß, wenigstens nicht geringer als in der ersten Hälfte derselben.

3. Bei der Filtration mit dem Kröhnke-Filter erfolgt die Beseitigung der gröberen Schmutzteile durch das vor den Sand vorgelagerte Metallsieb, während der Sand den feineren Schmutz abfängt.

4. Der Fettgehalt der Milch erleidet eine sehr geringe, nicht in Betracht kommende Verminderung, die Aufrahmungsfähigkeit wird nicht beeinträchtigt.

5. Die Reinigung des Kröhnke-Filters ist eine einfache und leichte und dieses entspricht in seiner jetzigen Gestalt hygienischen Anforderungen."

Die kurze Inhaltsangabe des vorliegenden Werkes gibt von der vielseitigen Tätigkeit der Kieler Molkereiversuchsstation nur ein annäherndes Bild. Man muß die einzelnen Arbeiten studieren, um die fachgemäßen zielbewußten Studien des Vorstandes dieses Institutes und seiner Mitarbeiter vollauf würdigen zu können. Es wird kein Fachmann dieses Buch aus den Händen legen, ohne viel gelernt und zahlreiche Anregungen gefunden zu haben. Ripper.

Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten. Herausgegeben von Professor Dr. M. Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. IV. Band: Das Jahr 1901. Berlin 1903. Paul Parey. Preis M. 12.—.

Wie die früheren Bände bietet auch der vorliegende eine vollständige Uebersicht der phytopathologischen Literatur, deren Inhalt in kurzen, treffenden Referaten wiedergegeben ist. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben; neu aufgenommen ist der Abschnitt pathologische Anatomie, welcher, wie auch der Pflanzenphysiologie, soweit diese in direktem Zusammenhange mit der Phytopathologie ist, in Zukunft ein breiterer Raum im Jahresberichte gewährt werden soll. Der „Jahresbericht" ist unter Phytopathologen und Mykologen gewiß bereits hinreichend bekannt, als daß er einer Empfehlung bedürftig wäre.

L. Hecke.

Lehrbuch der Mikrophotographie nebst Bemerkungen über Vergrößerung und Projektion. Von Dr. med. Karl Kaiserling, Privatdozenten an der Universität und Assistenten am königl. pathologischen Institut zu Berlin, Berlin. Verlag von Gustav Schmidt.

Der Name des Verfassers ist dem in der photographischen Literatur Bewanderten nicht fremd. In dem vorliegenden Werke finden wir eine neue Auflage oder eigentlich eine neue Bearbeitung des Kapitels: „Die Vergrößerung und Mikrophotographie" aus dem bekannten Werke des Verfassers „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie".

Nach einer übersichtlichen Besprechung der theoretischen Grundlagen der mikrophotographischen Technik einschließlich der hierbei in Betracht kommenden Lichtquellen bespricht der Verfasser das Arbeiten mit den Vergrößerungs- und Projektionsapparaten. Bei dieser Gelegenheit wird auch eines Verfahrens Erwähnung getan, auf einfache und billige Weise Wandtafeln für Unterrichtszwecke herzustellen. Nach weiterer Erörterung der Linsensysteme des Beleuchtungsapparates und des Mikroskopes werden die zur Mikrophotographie nötigen Hilfsapparate besprochen.

Nach diesem allgemeinen Teile geht der Verfasser im speziellen Teile zu einer zusammenhängenden Besprechung der Grundbedingungen der mikrophotographischen Arbeit, sowie zur Besprechung mit dem Apparate selbst über. Weiters sind den spektroskopischen Aufnahmen sowie den Aufnahmen im polarisierten Lichte eigene Abschnitte gewidmet.

Der dritte Teil, der photographisch-technische Teil, ist, wie schon die Stellung, welche ihm der Verfasser gegeben hat, am Schlusse des Werkes sehr kurz gehalten, woraus aber dem Verfasser durchaus kein Vorwurf gemacht werden kann, denn wer die Absicht hat, sich mit mikrophotographischen Arbeiten zu befassen, muß in erster Linie die photographische Technik vollkommen beherrschen, wenn er Ersprießliches leisten will.

Das vorliegende Werk wird dem Anfänger gewiß gute Dienste leisten, es zeigt ihm den Weg, welcher bei den Arbeiten auf dem Gebiete der Mikrophotographie einzuschlagen ist, und mehr kann man von einem Lehrbuche der Mikrophotographie nicht verlangen. Es ist dies eine jener Fertigkeiten, zu welcher der Anfänger und wohl auch der geübte Arbeiter nicht in letzter Linie über ein großes Maß von Geduld verfügen muß, und wenn ihm dies zu Gebote steht, dann mag er mit Fleiß und Ausdauer daran gehen, seine Erfahrung selbst zu sammeln.

Czadek.

Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches unter Mitwirkung von Prof. Dr. Max Bamberger-Wien, Dr. Wilh. Figdor-Wien, Prof. Dr. F. R. v. Höhnel-Wien, Prof. Dr. T. F. Hanausek-Wien, Dr. F. Krasser-Wien, Prof. Dr. F. Lafar-Wien, Prof. Dr. K. Mikosch-Brünn, Prof. Dr. H. Molisch-Prag, Hofrat Prof. Dr. A. E. v. Vogl-Wien, Prof. Dr. K. Wilhelm-Wien und Prof. Dr. S. Zeisel-Wien, von Dr. Julius Wiesner. II. Auflage.

Es sind mit dem Zeitpunkt des Erscheinens dieses Werkes 27 Jahre verflossen, seit Wiesner in der ersten Auflage zum ersten Male den Versuch gemacht hat, die technisch verwendeten Rohstoffe des Pflanzenreiches in systematischer Weise und wissenschaftlich zu bearbeiten. Seit dieser Zeit ist aber der Stoff, welcher dieses Werk behandelte. enorm angeschwollen und es war die Notwendigkeit schon seit Jahren dringend, das allbekannte grundlegende Werk neu zu bearbeiten. Wiesner hat sich mit den genannten Forschern in diese schwierige Aufgabe geteilt und das Werk einer vollständigen Umarbeitung unterzogen.

Die Anordnung des Stoffes ist im Wesentlichen dieselbe geblieben, einige Abschnitte sind vollständig neu hinzugekommen wie Indigo und Hefe. Entsprechend dem Fortschreiten der Naturwissenschaften sind die einzelnen Abschnitte ganz außerordentlich umfangreicher geworden und durchwegs vollständig neu bearbeitet, wie schon aus dem Umfange des ganzen Werkes, welcher auf mehr als das Doppelte gestiegen ist, hervorgeht.

Es ist nicht möglich, in Kürze auch nur einigermaßen die Summe von Arbeit und Wissen, welche in diesem Werke aufgespeichert ist, zu kennzeichnen. Das Werk Wiesners war schon in seiner ersten Auflage zu bekannt, als daß es notwendig wäre, darauf hinzuweisen, daß die neue Auflage, unterstützt durch die Mitwirkung hervorragender Gelehrter, nunmehr das wichtigste Handbuch über alle einschlägigen Fragen geworden ist. L. Hecke.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Flüsse. Von Dr. J. König, Geh. Regierungsrat, o. Professor an der königl. Universität und Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster i. W. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark —.80.

Das landwirtschaftliche Versuchsfeld der Universität Göttingen. Von Dr. phil. C. Seelhorst, o. ö. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Versuchsfeldes Göttingen. Mit 4 Tafeln und 2 Textabbildungen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemarnstrasse 10. Preis 1.20.

Anleitung der wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Von Dr. Felix Wahnschaffe, Geh. Bergrat, Landesgeologe, Professor an der Bergakademie und Privatdozent an der Friedrich Wilhelm-Universität Berlin. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 54 Textabbildungen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark 5.—.

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Dritter Band. Heft 4. Geh. Regierungsrat Dr. Rudolf Aderhold: Ueber das Kirschbaumsterben am Rhein, seine Ursachen und seine Behandlung. Regierungsrat Dr. Otto Appel: Untersuchungen über die Schwarzbeinigkeit und die durch Bakterien hervorgerufene Knollenfäule der Kartoffel. Mit 4 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlagsbuchhandlung Julius Springer. Preis Mark 8.—.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen. Heft 1. Die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. In Gemeinschaft mit Dr. R. Dorsch, F. Aschoff und R. Kunze von Prof. Dr. Paul Wagner, geh. Hofrat, Vorstand der großh. Hess. landw. Versuchsstation Darmstadt. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark 2.50.

Ueber einige Krankheiten der Tiere und deren Beziehungen zu denen des Menschen.

Nach einem Referate, erstattet am 19. Mai 1903 in der III. Sektion der landwirtschaftlichen Woche mit Benutzung von Versuchsergebnissen aus dem hygienisch-bakteriologischen Laboratorium an der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien.

Von Dr. E. Wiener.

Vor einigen Jahrzehnten hatte man noch keine richtige Vorstellung von dem Wesen ansteckender Krankheiten. So kam es, daß man gelegentlich des Ausbruches großer Epidemien immer zu verkehrten und ganz unnützen Maßregeln zu ihrer Unterdrückung griff. Zu Zeiten, wo es keine Epidemien gab, lebte man unter Verhältnissen, die durch die vollkommene Unkenntnis vom Wesen der Infektionserreger erklärlich waren; selbst bei nicht ganz unbemittelten Leuten, insbesondere auf dem Lande, war es Sitte, daß wenigstens ein Teil der Bewohner kleinerer Häuser oder Hütten in gemeinschaftlichen Räumen mit allerlei Hausgetier schlief, ohne irgend eine Gefahr in diesem engen Beisammensein zu vermuten; wurde ein Haustier krank, so kam man mit irgend welchen Mitteln, welche durch Ueberlieferung für den konkreten Fall als gut wirkend galten, und wenn einige Zeit nach der Erkrankung einiger Tiere, Menschen aus dessen Umgebung gleichfalls erkrankten, kam es wohl kaum vor, daß der Verdacht eines Zusammenhanges der Erkrankung des Menschen mit der des Tieres ausgesprochen wurde. Erst mit der Ausbreitung der Schwann-Ehrenbergschen Lehren, den Entdeckungen von Nägely, Pasteur und Koch ist die Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Erkrankungen der Tiere und denen des Menschen für einige Krankheitsarten zur vollkommenen Gewißheit geworden, während

sie für andere als wahrscheinlich vermutet, aber noch nicht bewiesen ist.

Unter den in folgendem zu besprechenden Krankheiten werden nur solche, bei welchen Menschen und Tiere durch denselben Erreger oder dessen Abart erkranken, solche durch Vermittlung von Insekten übertragene aber nicht erwähnt werden, da letzteres zu weit führen würde. Wissen wir doch, daß alle großen Epidemien oder Endemien erzeugenden Infektionserreger sogar in einer großen Zahl der Fälle nur durch Insekten verschleppt werden. Die Rolle der Fliege bei Verschleppung der Cholera und des Typhus ist bekannt, ebenso die der Anopheles-Mücke bei der Malaria; außer diesen könnte man noch eine Anzahl nennen.

I.

Zu den Infektionskrankheiten, durch deren Erreger Menschen sowohl, wie gewisse Tierarten befallen werden können und bei welchen die Möglichkeit der wechselseitigen Uebertragung in größerem oder geringerem Grade vorhanden ist, gehören unter anderen die Tuberkulose, der Milzbrand, der Rotz, die Pest und in gewissem Sinne die Hundswut.

Ueber den engen Zusammenhang der Rattenpest mit der des Menschen sind jetzt alle Forscher einig. Vor der großen Pest, welche zu Ende des vorigen Jahrhunderts einige hunderttausend Menschen in Indien wegraffte, war die Ansicht unter den Einwohnern vieler Gegenden verbreitet, daß das massenhafte Aussterben der Ratten ein Vorläufer des Ausbruches einer Pestepidemie bei den Menschen sei, und es gibt gewisse Gegenden im Norden Indiens, wo diese Erscheinungen allgemein bekannt sind, da die Pest in diesen Distrikten endemisch ist. Sowohl der österreichischen, wie der deutschen Pestkommission ist es alsbald gelungen, den Zusammenhang dieser Erscheinungen aufzuklären. Durch den Wandertrieb der Ratten übertragen mitunter kranke, auf der Wanderung begriffene Tiere die Infektionserreger auf ihre Artgenossen, welche dieselben durch Infektion von Tier zu Tier verbreiten und in bis dahin vielleicht durch lange frei gewesene Gegenden verschleppen, wobei es zu einer ausgebreiteten Epidemie unter diesen Tieren kommen kann, welche bei dem Umstande, als sie immer in und um menschliche Wohnungen zu finden sind, den

Infektionserreger auch in diese verschleppen. Diese Art des Entstehens einer Epidemie wurde neben der anderen, nämlich der Uebertragung durch Menschen, sicher konstatiert, weil es gelungen ist nachzuweisen, daß der Erreger der Rattenpest mit der des Menschen vollkommen identisch sei.

Aber nicht nur die Ratten vermitteln die Bubonenpest, sondern auch andere Nager. In Urpa, einem der Hauptorte der Mongolei, trat im Jahre 1899 eine durch Bobaks (Arctomys bobac), welche sowohl wegen ihres Felles, als ihres schmackhaften Fleisches wegen von den Einwohnern sehr geschätzt werden, eine Pestepidemie auf, zu deren Akquisition Menschen gelegentlich des Fanges dieser Tiere genug Gelegenheit hatten. Die Epidemien wurden schon mehrfach, im Jahre 1888, 1889, 1891, 1894 unter den Tarbaganen dort beobachtet; diese Tiere hören nach der Beschreibung Plgowskis (Jahresber. auf d. Geb. d. Veterinärmedizin 1902), wenn sie von der Krankheit befallen werden, auf zu bellen, bekommen einen schwankenden Gang und Anschwellungen unter den Achseln, sie werden von ihren Artgenossen aus den Löchern vertrieben und verendeten aus den Löchern auf die Oberfläche der Erde gebracht, in welchem Verhalten sie sich von den Ratten wesentlich unterscheiden, welche verendete Artgenossen zumeist verzehren. Die herausbeförderten Leichname werden von Hunden und Wölfen gefressen, die direkte Uebertragung auf den Menschen erfolgt bei Abnahme der Felle kranker Tiere, welche besonders leicht zu fangen sind. Jedenfalls ist es konstatiert, daß durch diese Krankkeit der Tarbaganen eine zeitweise unter den Einwohnern der Mongolei auftretende mörderische Epidemie verursacht wird. Die Pest ist wohl die einzige Krankheit epidemischen Charakters, welche bei Menschen und Tieren gleich heftig auftreten kann und bei welcher ein Zusammenhang der Infektionen konstatiert ist.

Vor kurzem ist es mir auch gelungen, mit Hilfe der Virulenzsteigerung im Ei, welches mit $^1/_2\,cm^3$ einer $2^0/_0$igen Lösung von phosphorsaurem Ammoniak versetzt wurde, die Virulenz menschlicher Typhusbazillen, welche in das so präparierte Ei gebracht und durch einige Tage bis einige Wochen bei 37^0 C. gehalten worden sind, so zu steigern, daß aus dem Ei Typhuskulturen erhalten werden konnten, welche bei Ratten eine jener bei Menschen fast vollkommen ähnliche, unter Umständen tödliche Infektion hervorriefen.

Mit der nicht im Ei gezüchteten Typhuskultur habe ich einige Kontrolltiere durch 3 bis 5 aufeinanderfolgende Tage derart gefüttert, daß ich diese Tiere, wie auch alle anderen 24 Stunden vor Beginn der Versuche hungern ließ, damit sie die Nahrung — Weißbrot, welches mit 10 cm^3 24stündiger Bouillonkultur getränkt wurde — um so rascher und vollständiger verzehrten. Diese Kontrolltiere blieben gesund. Einige andere Ratten erhielten ungefähr die gleiche Menge Typhuskulturen auf Brot dargereicht, welche jedoch das, wie oben angegeben, präparierte Ei passiert hatten. Alle Tiere erkrankten am 7. bis 10. Tage, erholten sich jedoch nach einigen Tagen. Zwei derselben wurden am 20. und 21. Tage neuerlich mit je 10 cm^3 6 bis 8 Tage alter Bouillontyphuskultur derselben Provenienz gefüttert und starben am 30. beziehungsweise 38. Tage. Der Sektionsbefund war ungemein charakteristisch. Der Dünndarm war mit rötlich tingierten flüssigen Massen gefüllt, der Blinddarm enorm dilatiert. Die Peyerschen Plaques im Dünndarm stecknadelkopf- bis linsengroß, so daß sie an manchen Stellen fast $^3/_4$ des Darmlumens einnahmen, dabei stark ins Innere desselben vorragend, die Oberfläche mit kleinsten lochförmigen Substanzverlusten, wie mit Stecknadelstichen übersät, die Mesenterialdrüsen in ganzen Paketen zusammenhängend, hanfkorngroß und größer. Die Lunge war stellenweise sehr blutreich, aber lufthaltig. Die Milz enorm vergrößert, sehr blutreich, die Leber ebenfalls vergrößert. Aus den Organen wurden sehr spärliche und schlecht wachsende Bazillen gezüchtet, welche bei der nächsten Ueberimpfung nicht mehr fortkamen. Es wird daher in Erwägung zu ziehen sein, ob nicht den Ratten vermöge ihrer Gefräßigkeit und ihres Wandertriebes, bei dem Umstande, als sie den Kot in Kanälen durchwühlen, unter gewissen Verhältnissen Typhusbazillen aufnehmen und diese mit ihren Exkrementen im Trinkwasser oder auf Nahrungsmitteln deponieren, eine gewisse Rolle bei der Verbreitung des Typhus zukommt.

Alle übrigen von Tieren auf den Menschen übertragbaren Krankheiten pflegen gewöhnlich nicht den Charakter der Epidemien anzunehmen, was wohl hauptsächlich auf die Schwierigkeit der Anpassung des Infektionserregers auf das andere Spezies zurückzuführen ist. Es müssen da eine

Anzahl von Komponenten zusammenwirken, um zu einer erfolgreichen Infektion zu führen, woher der eben erwähnte Umstand der Seltenheit von Milzbrand oder Rotzepidemien bei Menschen zu erklären sind.

Im Jahre 1900 erkrankten im Deutschen Reiche 142 Pferde, 3461 Rinder, 390 Schafe, 6 Ziegen, 51 Schweine an Milzbrand; der Gesamtverlust der erkrankten Tiere war 98·4%; während derselben Periode erkrankten 72 Menschen an demselben, von welchen 9 starben. Es wurde konstatiert, daß in den meisten Fällen die Infektion beim Menschen gelegentlich der Notschlachtung erkrankter Tiere erfolgte. Das Milzbrandgift wird von Verletzungen der Haut, respektive Mundschleimhaut sowohl bei Menschen, wie bei Tieren leicht aufgenommen; auch die Bindehaut ist schon als Eingangspforte für das Milzbrandvirus sichergestellt worden.

Bei Lastträgern, welche sich mit infizierten Fingern die Augen reiben, ist dieser Infektionsmodus sehr leicht erklärlich; experimentell wurde nachgewiesen, daß die Spülung des Lidsackes 10 Minuten nach erfolgter Infektion dieselbe nicht mehr hindern kann. Merkwürdigerweise ist es gelungen, die natürliche Milzbrandimmunität des Hundes durch Einspritzung von 0·5 *mg* Sublimat pro 1 *kg* Körpergewicht aufzuheben und alle so vorbehandelten Versuchshunde gingen an Milzbrandinfektion zugrunde. Die Verbreitung des Milzbrandes erfolgt wohl zumeist durch die Notschlachtung infizierter Tiere, aber auch die Infektion durch den Transport von Häuten, welche von milzbrandkranken Tieren stammten, konnten sicher als veranlassende Ursache für Infektionen konstatiert werden. Karlinski beschrieb einen derartigen Fall, wo aus Hamburg in Bosnien eingelangte Häute milzbrandkranker Tiere eine Infektion beim Menschen verursachten. In den Häuten waren Milzbrandbazillen nachgewiesen worden. Das Milzbrandkontagium ist sehr resistent. Wittlinger führt einen Fall an, wo in einem Stalle ein Rind plötzlich umstand. Die angestellten Ermittlungen ergaben, daß an derselben Stelle vor 18 Jahren eine Kuh an Milzbrand verendet war. Vorsichtiger ist schon eine Angabe Arnheims aufzunehmen, welcher ebenfalls von einer Milzbrandseuche unter Rehen berichtet, nach welcher in mehreren Gehöften in der Umgebung einer unter den Rehen ausgebrochenen Epidemie dieselbe auch beim Rindvieh auf-

getreten sein soll und er glaubt, daß in der längeren Latenzperiode zwischen den beiden Epidemien die Keime im Boden lebensfähig geblieben seien. Nun ist es aber in diesem Falle gar nicht notwendig anzunehmen, daß die Bazillen nur im Boden fortgekommen sein müssen, da auch eine Vermittlung durch das Futter, etwa durch Uebertragung auf demselben haften gebliebenen Schleimes nicht ausgeschlossen war. In einem anderen Falle trat in einem Stalle Milzbrand unter Rindern auf, welche mit Stricken angebunden waren, die zum Zusammenbinden überseeischer, gesalzener Rinderhäute gedient hatten.

Durch den Genuß des Fleisches milzbrandkranker Tiere kann die Infektion nicht auf den Menschen übertragen werden. In einem Falle in Galizien erkrankte ein Schlächter, welcher ein krankes Tier notgeschlachtet hatte, an Milzbrandinfektion, während das Fleisch von dem Eigentümer und dessen Familie ohne Nachteil verzehrt wurde. Selbstverständlich spielte die Zubereitung des Fleisches bei diesem Verluste der Infektiosität die Hauptrolle, da durch längeres Kochen die Milzbrandkeime vernichtet werden; doch sind anderseits Fälle bekannt, bei welchen ganz einwandfrei bewiesen wurde, daß durch Nahrungsaufnahme die Infektion erfolgt ist. Daß Insekten gelegentlich bei der Uebertragung eine Rolle spielen, ist speziell für den Milzbrand erwiesen.

Seltener kommt die Uebertragung der Rotzkrankheit der Pferde auf den Menschen vor. Ein derartiger tragischer Fall ist wohl noch in vieler Erinnerung. Der Assistent des hierortigen hygienischen Institutes, welcher zu Ende der Achtzigerjahre den damals vor kurzem entdeckten Bacillus mallei studierte, infizierte sich mit demselben und erlag der Infektion wenige Tage darauf. Fälle der direkten Infektion von einem kranken Pferde wurden erst jüngst wieder aus Rußland berichtet; in einem Falle infizierte sich ein Bauer durch ein in seinem Besitze befindliches rotzkrankes Pferd. Sawwaitoff bringt die Krankengeschichten und Sektionsbefunde von 4 in Petersburg an Rotz gestorbenen Personen (Jahresbericht d. Veterinärmedizin 1902). Sie betrafen einen Tierarzt und 3 Fuhrleute. In Deutschland gingen im Jahre 1900 1046 Pferde an Rotz zugrunde von 1982 erkrankten Tieren, was einer Mortalität von 52·78% entspricht. Als Inkubationsdauer wurden 16 Tage bis 4 Wochen festgestellt.

Die alsbald nach Entdeckung des Krankheitserregers in vielen Laboratorien begonnenen Studien zur Erzeugung eines Heilmittels gegen Rotz führten zur Entdeckung des Malleins, dessen Anwendung jetzt allseits befürwortet wird, nachdem es im Anfang mit Mißtrauen aufgenommen worden war.

Kitt (Wochenschrift f. Tierheilk. 1901) berichtet über die Mallein-Impfungen in Bayern, welche mit Mallein aus seinem Institute seit 1892 vorgenommen wurden. Er hat im Laufe der Jahre die Herstellung seines Malleins verschieden modifiziert und eingedicktes, dann Rohmallein und getrocknetes Mallein verwendet. Alle Arten wurden vor Abgabe an die Tierärzte an der Münchener Seuchenversuchsstation zuerst an gesunden Pferden und mit Rotz infizierten Meerschweinchen geprüft. Die Malleinreaktion trat sowohl bei kranken, wie auch bei infizierten aber vorerst nur verdächtigen Pferden prompt ein. War bei einem verdächtigen Pferde auf Mallein-Injektion Reaktion eingetreten, so bestätigte die nachfolgende Obduktion regelmäßig in allen Fällen die tatsächlich vorhandene Infektion, während in 120 Fällen von verdächtigem Nasenkatarrh, Kieferhöhlenerkrankungen u. s. w. das Ausbleiben der Reaktion sichere Anhaltspunkte dafür lieferte, daß die erwähnten Symptome nicht durch Rotzinfektion hervorgerufen waren. Fälle, in welchen nicht rotzige Pferde nach zweimaliger Mallein-Injektion nicht typisch reagiert hätten, sind nicht bekannt geworden; gesunde Pferde haben von der Malleinprobe keinen Nachteil.

Ungefähr dieselben Resultate hatte Furtuna (Jahresbericht der Veterinärmed. 1902) in Rumänien; auch er stellte fest, daß Pferde, welche nach zweimaliger Mallein-Injektion mit einer Temperaturerhöhung von über 40° reagieren und deren Temperatur sich 2 Tage nach der Injektion gleich hoch hält, zum größten Teil von Rotz angesteckt sind. Das Nichtauffinden von Rotzläsionen bei derartig reagierenden Pferden berechtigt noch nicht, sie für gesund, beziehungsweise nicht rotzkrank zu halten.

Durch diese prompten Ergebnisse kam man leicht zur Festsetzung jener Maßregeln, welche mit den auf Mallein reagierenden Pferden vorzunehmen sind. Es wurde beschlossen, dieselben zu töten, verdächtige Pferde abzusondern, eventuell ebenfalls zu töten, aber solche, welche die typische thermische Reaktion ohne klinische Anzeichen aufweisen, nur aus eigenen

Eimern zu tränken, sonst aber als gesund zu behandeln. Wird ein verdächtiges Pferd abgesondert, so hat die Beobachtung solange zu dauern, als dasselbe Temperatursteigerungen zeigt und soll es bei dem kleinsten verdächtigen Symptom getötet werden. Die Impfung hat in windgeschützten Ställen zu geschehen und ist nach einiger Zeit zu wiederholen, weil festgestellt wurde, daß viele Pferde nach je 10 bis 14 Tagen wiederholter Malleinisierungen 2 bis 4 Monate und noch länger reagiert hatten.

Nun ist allerdings, wie auch einer eingehenden Darstellung Peters' (Berl. Ther. Wochenschr. Nr. 48, 1901) zu entnehmen ist, der Begriff typischer Symptome kein eigentlich einheitlicher. Die Symptome, welche man als die auffälligsten auffaßt, nämlich der Nasenausfluß und die Schwellung der Kehlgangsdrüsen, gehören streng genommen eigentlich nicht zu den spezifischen Erscheinungen, denn sie sind sekundärer Natur und doch gehören sie zu den wichtigsten Symptomen der Krankheit. Es soll hier auf die nähere Beschreibung des recht wechselvollen Symptomenbildes nicht eingegangen und nur noch das Verhalten der Lungen bei dieser Infektionskrankheit kurz erörtert werden. Es kommen Knötchen an den Schleimhäuten vor, welche ebenso als zum Symptomenbilde des Rotzes gehörig, wie auch als selbständige Erkrankungen aufgefaßt werden können. Von diesen sind zunächst auszuschalten die kleinen, gleichmäßigen und transparenten Knötchen parasitärer Natur, welche schon von Schütz und von Olt als nicht durch Rotzinfektion veranlaßt erklärt wurden, ebensowenig wie die runden Kalkknoten, die man ja öfters in den Lungen und Bronchialdrüsen von Pferden ohne jedwedes anderweitige Rotzsymptom findet. Das richtige Erkennen solcher Symptome ist aber von großer Wichtigkeit, denn einerseits wird ein ökonomischer Gewinn erzielt, wenn nicht rotzkranke Pferde nicht nutzlos geopfert werden, anderseits erwächst die Gefahr des Entstehens einer Epidemie und auch die der Infektion für Menschen, wenn Symptome, wie etwa vorhandene, auf Rotzinfektion beruhende Lungenknoten nicht richtig gedeutet werden.

Wir wollen uns nunmehr zu einer Krankheit wenden, welche, obzwar deren Erreger noch unbekannt ist, zweifellos bei Tieren und beim Menschen dieselbe veranlassende Ursache hat, nämlich zur Hundswut, welche um so größeres Interesse

beanspruchen kann, als dieselbe in den letzten Wochen im Wiener Gemeindegebiete in stärkerem Grade auftrat. Siedamrotzky schreibt es den Maßnahmen gegen die Tollwut zu, daß dieselbe seit 1898 in Sachsen in stetiger Abnahme begriffen ist, obwohl von 1893 bis 1898 eine fortwährende Zunahme dort zu konstatieren war. Die Symptome sind zu bekannt, um hier nochmals geschildert zu werden und soll nur die Arbeit Lellmanns (Jahresb. der Veterinärmed. 1901) hier erwähnt werden, welcher die Umstände bespricht, welche das eine Mal zum Ausbruch der sogenannten stillen Wut, das andere Mal zur rasenden Wut führt. Es hängt dies nicht davon ab, wie einzelne Autoren annahmen, ob das Gift zuerst ins Gehirn oder ins Rückenmark dringt, sondern von der Virulenz und dem Quantum des Impfstoffes, der Empfindlichkeit des Nervensystems gegen das Wutgift und von der Infektionsstelle; die Lähmung des Unterkiefers und allgemeine Paralyse treten um so schneller ein, je näher dieselben der Medulla oblongata in den Bahnen peripherer Nerven liegt, im Verlaufe welcher das Gift bekanntlich weiterschreitet und auch angeblich von dem seelischen Verhalten der Hunde; so sollen bösartige Hunde eher mit ausgesprochenen Wutsymptomen auf die Infektion reagieren, als gutmütige.

Die segensreiche Wirksamkeit der Pasteur-Institute, wie die zur Erzeugung des Vacciens errichteten Institute zu Ehren Pasteurs allgemein genannt werden, ist aus deren Jahresberichten zu entnehmen. In Wien wird der antirabische Impfstoff im staatlichen sero-therapeutischen Institute unter Leitung Prof. Paltaufs erzeugt. Rußland besitzt eine Anzahl solcher Institute, ebenso Deutschland; in Frankreich fast jede größere Stadt, ebenso Algier und Tunis.

In Deutschland wurde im Jahre 1900 Tollwut konstatiert bei 798 Hunden, 10 Katzen, 6 Pferden, 155 Rindern, 5 Schafen und 13 Schweinen. Getötet wurden 2290 tollverdächtige Hunde. Die Inkubationsdauer schwankte bei Hunden zwischen 14 und 73 Tagen, beim Rindvieh zwischen 14 und 192 Tagen, bei Schweinen zwischen 22 und 90 Tagen; Ausnahmen kamen jedoch bezüglich der Dauer vor und sollen Inkubationszeiten beobachtet worden sein einmal beim Hunde 136 Tage, beim Rinde je einmal 380, 405 und 443 Tage, bei einem Pferde 472 Tage.

Nach Viola (Annales de l'Institut Pasteur 1902) wurden im Pariser Institut Pasteur im Jahre 1901 1321 Personen der antirabischen Behandlung unterzogen, von denen 8 an Lyssa starben. Die Behandelten können in 3 Kategorien eingeteilt werden, 1. solche: welche durch Tiere gebissen wurden, bei welchen die Hundswut experimentell im Uebertragungswege konstatiert wurde, 2. in solche, wo durch den Tierarzt die Hundswut bei dem betreffenden Tiere konstatiert wurde, und 3. Fälle, in welchen die Tiere bloß verdächtig waren. Unter die 1. Kategorie gehören 171 Fälle, kein Todesfall, unter die 2. 985 Fälle mit 4, unter die 3. 362 mit 1 Todesfall. Lehrreich sind die Fälle, wo die Behandlung keinen Erfolg hatte; 3 derselben starben noch während der Behandlung, und zwar eine 47 Jahre alte Frau, welche am 12. Februar gebissen, vom 14. Februar bis 6. März im Institut Pasteur behandelt wurde und am 10 März starb. Zwei von demselben Hunde gebissene und behandelte Personen befanden sich wohl. Ein 29 Jahre alter Mann, welcher 17 Tage nach dem Bisse in Behandlung trat, starb ebenfalls während der Behandlung; ein von demselben Hunde gebissenes Pferd erlag gleichfalls. Ein am 21. September gebissener 7jähriger Knabe wurde vom 23. September bis 13. Oktober behandelt und starb am 17. Oktober. Fünf Personen starben längere Zeit nach Beendigung der Behandlung im Institut Pasteur und waren dies merkwürdigerweise zumeist Fälle, welche sehr kurze Zeit nach dem Bisse in Behandlung traten. In zwei Fällen betrug die Zeit zwischen Biß und Behandlungsbeginn 1 Tag, die Behandlung dauerte in beiden Fällen 17 Tage. Der Tod trat in einem Falle 9 Monate und 9 Tage, im anderen 38 Tage nach erfolgtem Bisse ein. Ein Fall trat 2 Tage nach dem Bisse in Behandlung, wurde 15 Tage behandelt und starb 41 Tage nach der Infektion. Drei Tage nach dem Bisse trat ein alter Mann in Behandlung, welcher 17 Tage im Spital blieb und nach 46 Tagen starb und in einem Falle endlich kam der Verletzte erst 72 Tage nach empfangener Verletzung ins Institut Pasteur, wo er ebenfalls durch 17 Tage in Behandlung stand und nach weiteren 67 Tagen starb. Bei den meisten Verstorbenen ist es auffällig, daß dieselben der Krankheit erlagen, obwohl sie verhältnismäßig sehr rasch in Behandlung traten.

II.

Unter den bisher erwähnten Krankheiten, welche auf den Menschen übertragbar sind, spielt die Pest die wichtigste Rolle; während es in den Umständen liegt, daß die anderen hier erwähnten Krankheiten größere Epidemien bei den Menschen nicht hervorzurufen vermögen, ist der Ausbruch von Pestepidemien durch Vermittlung von Tieren schon wiederholt konstatiert, doch kommt auch dieser beiweitem nicht jene Bedeutung zu, wie der im folgenden zu besprechenden, der Tuberkulose.

Dieser Krankheit, welcher $^1/_5$ bis $^1/_4$ aller Menschen erliegen, stand man bis zum Jahre 1884 vollkommen ratlos gegenüber. In jenes Jahr fällt die für alle Zeiten denkwürdige Entdeckung des Tuberkelbazillus durch Koch und damit ein Wendepunkt in allen bezüglichen bis dahin geltenden Anschauungen.

Als man dann die Tatsache konstatierte, daß die „säurefesten" Bazillen nicht nur bei der Tuberkulose des Menschen, sondern auch bei der Perlsucht des Rindes als Erreger der Krankheit anzusehen seien, war man geneigt, dieselben als einer Art angehörig zu betrachten und immer mehr festigte sich der Gedanke, die Unität des Erregers spreche im hohen Grade dafür, daß die Perlsucht des Rindes auf den Menschen übertragbar sei.

So sind eine Reihe von Maßnahmen zu erklären, welche auf dem Gebiete der Nahrungsmittelhygiene ergriffen wurden und durch $1^1/_2$ Jahrzehnte Geltung hatten. Noch auf dem 7. internationalen tierärztlichen Kongreß in Baden-Baden im Jahre 1897 (Bericht Baden-Baden, Koeblin 1899) begann einer der Referenten, Prof. Bang, seinen Bericht mit den Worten: „Die Tuberkulose der Haustiere muß 1. wegen der Gefahr, welcher der Mensch durch den Genuß von Milch und Fleisch tuberkulöser Tiere und durch den Austritt von Tuberkelbazillen aus dem lebenden Tierkörper ausgesetzt ist, 2. wegen der erheblichen wirtschaftlichen Verluste, welche die Krankheit verursacht, bekämpft werden." Ein zweiter Berichterstatter, de Jong (ibid.), erörtert die Frage:

„In welchen Fällen ist das Fleisch tuberkulöser Tiere als gefährlich für die menschliche Gesundheit zu beanständen?"

Der Fleischgenuß wäre gefährlich bei der akuten Miliartuberkulose, bei welcher plötzlich sehr viele Bazillen ins Blut gelangen, wodurch der sonst chronische Charakter der Krankheit eine akute Form annimmt. „Die massenhaft im Blute befindlichen Bazillen bergen jedenfalls eine Gefahr für den Menschen, der solches Fleisch genießt oder mit demselben hantiert.“ De Jong beruft sich hier auf M'Fadyeans Untersuchungen (The situation and order of development of the lesions in bovine tuberculosis. „Journal of Comparative Pathology and therapeutics, September 1898), welcher die Organe bezeichnete, deren Infizierung auf die Generalisation der Tuberkulose hinweist. Er zieht folgende Schlüsse: 1. Die Infiltration der ganzen Lunge mit Tuberkeln von ziemlich gleicher Größe ist ein niemals fehlschlagender Beweis für die Generalisation. 2. Beim Fehlen der Lunge gibt die Untersuchung der anderen Organe mit unbewaffnetem Auge keine Anhaltspunkte für Annahme einer Generalisation des Prozesses. 3. In Fällen von generalisierter Tuberkulose können Milz, Leber, Nieren makroskopisch keine Veränderungen zeigen, obwohl die Lunge Myriaden von embolischen Tuberkeln zeigt. 4. Die in der Milz, Leber, Nieren und im allgemeinen in den Lymphdrüsen makroskopisch gefundenen Tuberkeln sind gewöhnlich die Folgen lymphogener Infektion und kein Beweis für die Generalisation mittels Blutbahn. De Jong pflichtet nicht allen Thesen des schottischen Forschers bei, sondern meint, daß da, wo die Bazillen nicht in großer Zahl ins Blut eingedrungen waren, das Fleisch als ziemlich harmlos betrachtet werden könne.

Außer im Falle der akuten Miliartuberkulose wird das Fleisch tuberkulöser Tiere zu beanständen sein, wenn es viel giftige Stoffe enthält, wie dies häufig, wenn auch nicht in allen Fällen bei chronischer generalisierter Tuberkulose der Fall ist und in den Fällen „multipler Lokaltuberkulose“, bei welchen die veränderten Teile des Fleisches zu beschlagnahmen, der Rest aber freizugeben wäre, ebenso wie bei generalisierter Tuberkulose — mit Ausnahme der Fälle von akuter Miliartuberkulose, bei welcher das ganze Tier zu beanständen wäre — welche Beanständung auch zu erfolgen hat in jenen Fällen chronischer generalisierter Tuberkulose, in denen die Fleischlymphdrüsen (oder das Fleisch) verändert sind; endlich muß noch das

ganze Tier beanständet werden bei multipler lokaler Tuberkulose, wenn das Fleisch oder die „Fleischlymphdrüsen" verändert sind. Ist Heilung der Tuberkulose durch Verkalkung nachgewiesen, so können die betreffenden Teile ebenfalls freigegeben werden.

Wie man sieht, gehen die Ansichten de Jongs und M'Fadyeans bezüglich der Bestimmung der Gefährlichkeit des Fleisches und der Organe tuberkulöser Tiere einigermaßen auseinander, stimmen jedoch ganz allgemein bezüglich der Gefährlichkeit des Fleischgenusses von denjenigen Tieren, welche gewisse schwere Formen der Tuberkulose zeigen, überein, nur daß M'Fadyean die Grenze, innerhalb welcher das ganze Tier zu beanständen wäre, weiter zieht, als de Jong, welcher unter Umständen, welche weiter oben angegeben sind, einzelne Teile des Tieres dem Genusse freigeben will.

Diese im großen und ganzen einheitliche Anschauung war bis zum Londoner Tuberkulosekongreß im August 1901 maßgebend. Da trat auf diesem Kongresse Koch mit seinen neuen Thesen hervor. Dieselben lauteten:

1. Tuberkulose des Menschen ist auf Rinder nicht übertragbar.

2. Die Tuberkulose des Menschen und die Perlsucht der Rinder sind nicht identisch.

3. Die Uebertragung der Tuberkulose durch Fleisch- und Milchgenuß auf den Menschen ist höchst unwahrscheinlich.

Bei den Experimenten, welche Koch im Verein mit Schütz an der Berliner tierärztlichen Hochschule ausführte, gelangten zur Verwendung 19 Kälber, 12 Schafe, eine Anzahl Esel, Schafe und Ziegen, welche vorher auf etwa vorhandene Tuberkulose geprüft worden waren. Alle diese Tiere erhielten entweder Reinkulturen menschlicher Tuberkulose oder das Sputum Lungentuberkulöser direkt in die Luftwege durch Inhalation zugeführt oder auch durch subcutane, intraperitoneale oder intraveniöse Infektionen. 6 Rinder wurden durch 6 bis 8 Monate täglich mit tuberkulösem Sputum gefüttert, indem dieses der Nahrung beigemischt wurde. Keines dieser Tiere erkrankte, vielmehr nahmen sie sogar an Gewicht beträchtlich zu und zeigten, 6 bis 8 Monate nach Beginn der Experimente getötet, in den Organen keine Spur von Tuber-

kulose. Nur an den Infektionsstellen waren Eiterherde zu sehen, in welchen Tuberkelbazillen vorhanden waren, welche Erscheinungen aber auch durch tote Tuberkelbazillen bewirkt werden konnten. Hingegen erkrankten alle mit Rindertuberkelbazillen infizierten Tiere an typischer Tuberkulose und boten nach dem Tode, beziehungsweise nach der Schlachtung den typischen Obduktionsbefund, und zwar war dies nicht nur bei den so gefütterten, beziehungsweise behandelten Rindern, sondern auch bei den Schweinen der Fall. Sechs mit tuberkulosesputum gefütterte Schweine zeigten nach $3^1/_2$ Monaten getötet, nur einzelne kleine Knötchen in den Hals- und Lymphdrüsen, beziehungsweise einmal in den Lungen, im übrigen aber keine tuberkulösen Erscheinungen, während die mit Rindertuberkelbazillen infizierten nach $3^1/_2$ Monaten tuberkulöse Veränderungen der Drüse, der Lunge, des Darmes und der Milz zeigten.

„Auf Grund dieser Tatsachen fühle ich mich berechtigt," sagte Koch, „zu behaupten, daß die menschliche Tuberkulose von der Rindertuberkulose verschieden ist und auf Rinder nicht übertragen werden kann. Es scheint mir indessen sehr wünschenswert, daß diese Versuche anderswo wiederholt werden, um all und jeden Zweifel an die Richtigkeit meiner Ansicht zu beseitigen. Jetzt fragt es sich aber, wie ist es mit der Empfänglichkeit des Menschen für die Rindertuberkulose? Daß ein Fall von Tuberkulose durch Nahrungsmittel verursacht ist, kann mit Sicherheit nur dann behauptet werden, wenn der Verdauungskanal zuerst ergriffen ist, d. h. wenn eine primäre Tuberkulose im Verdauungskanal gefunden wird. Solche Fälle sind äußerst selten. Damit ist indes die wichtigste Frage, ob der Mensch für die Rindertuberkulose empfänglich ist, noch nicht entschieden und wird mit absoluter Gewißheit auch heute und morgen nicht gelöst werden. Eines kann man aber jetzt schon mit Bestimmtheit sagen, daß, wenn eine Empfänglichkeit wirklich existieren sollte, die Infektion des Menschen durch tierische Nahrungsmittel nur ein sehr seltener Zufall ist. Die Infektionsgefahr, welche durch Fleisch und Milch, sowie die daraus gefertigte Butter heraufbeschworen wird, ist kaum größer als die durch Vererbung, deshalb ist es unnötig, Maßnahmen hiergegen zu ergreifen."

Es ist noch erinnerlich, daß sofort nach der Kochschen Enunziation eine Anzahl von Gelehrten auf dem Kongresse Stellung gegen dieselbe nahm. Mc. Fedyean führte die statistischen Ergebnisse der beiden größten Kinderspitäler Englands an, aus welchen hervorgeht, daß 29·1, beziehungsweise 28·1% der Fälle der an Tuberkulose verstorbenen Kinder durch Infektion am Darmkanal erfolgt seien und gibt derselbe Forscher an, daß der Genuß von Milch häufig die tuberkulöse Infektion vermittelt. Auch Nocard, welchem es gelungen war, die Zusammengehörigkeit der Hühnertuberkulose mit der großen Familie des Tuberkulosenerregers nachzuweisen, protestierte gegen die Kochsche Auffassung und Lord Spencer beantragte, daß die Regierung eine genaue Prüfung der von Koch vorgebrachten Angaben veranlasse. Freilich hatte Koch auch eine Anzahl von Anhängern, so Heubner, den Berliner Kinderkliniker, welcher ebenfalls die Uebertragungsmöglichkeit der Rindertuberkulose auf den Menschen für fraglich hält, während Virchow zu den Gegnern Kochs zu zählen war. Auch Bang meinte, daß Kochs Annahmen zu weit gingen, wenn auch die bis dahin allgemein vorhandene Tuberkulosefurcht nicht so ganz begründet sei. Crookshank hingegen führte aus, daß ein positives Experiment in diesem Falle gegen viele negative spreche, denn mit demselben sei wenigstens die Möglichkeit der Uebertragung erwiesen, während bei den negativen eine Anzahl unbekannter Faktoren die Infektion vereitelt haben könne. Derartig positive Ergebnisse sind noch auf dem Kongresse von Nocard mitgeteilt worden, welcher auch Chauveaus Material heranzog. Dieser hatte vier 5 bis 10 Monate alte Kälber teils im Wege des Verdauungskanales, teils durch intravenöse Injektion mit Tuberkuloseprodukten, welche vom Menschen stammten, infiziert und zu verschiedenen Zeitpunkten, bis zu 59 Tagen, getötet. Bei 2 der 3 durch Injektion infizierten Kälbern waren Darm, Mesenterialdrüsen und Bauchfell tuberkulös erkrankt, während Veränderungen an diesen Organen bei dem 3. Tiere weniger ausgesprochen, dagegen tuberkulöse Verbindungen an den retropharingealen und ösophagealen Drüsen nachzuweisen waren. Aber auch der umgekehrte Fall, daß Rindertuberkulose auf den Menschen übertragen wurde, ist schon zu wiederholten Malen konstatiert worden, und wenn

derartige Fälle in der Literatur auch nicht häufig vorkommen, so gilt diesbezüglich doch der weiter oben ausgesprochene Satz, daß ein positiver Fall beachtenswerter sei, wie viele negative. Schon zur Zeit des Kongresses 1901 waren mehrere solche Fälle bekannt. Law berichtete von der Infektion eines Tierarztes gelegentlich der Sektion einer tuberkulösen Kuh; durch die Schnittwunde erfolgte allgemeine tuberkulöse Infektion. Reich erwähnt einen ähnlichen Fall, bei welchem ein junger Mann sich bei der Sektion einer tuberkulösen Kuh an einem Knochensplitter verletzte, welche Verletzung sich nach einiger Zeit als tuberkulös infiziert erwies und Allgemeininfektion zur Folge hatte. Einen weiteren Fall beschrieb Ravenal; Jensen hatte selbst viel an den Folgen einer bei Sektion eines tuberlösen Rindes akquirierten Schnittwunde zu leiden, welche tuberkulös infiziert war.

Jedenfalls fand der auf dem Londoner Kongresse gestellte Antrag, die Kochschen Thesen einer allgemeinen Ueberprüfung zu unterziehen — wie übrigens von Koch selbst vorgeschlagen war — allgemeine Zustimmung, und Arloing in Lyon war einer der ersten, welcher zu demselben Stellung nahm. Er bestritt zunächst, daß Milch und Fleisch tuberkulöser Kühe als eine der Hauptursachen der Verbreitung der Tuberkulose angenommen würde; so gering also in der großen Masse der tuberkulösen Infektionen auch der Prozentsatz auf diesem Wege infizierter Menschen sei, komme er doch immerhin in Betracht, weil der infizierte Mensch dann zum Ausgangspunkt neuer Infektion geeignet wäre. Derartige Fälle, daß tuberkulöse Erkrankungen durch den Genuß infizierter Milch zustande gekommen waren, sind in der Literatur vorhanden; nur läßt Koch allerdings — es wird darauf noch weiter unten zurückgekommen werden — diese Fälle nicht gelten, da für ihn nur jene einwandfrei sind, wo nachweislich primäre Darmtuberkulose vorhanden war und selbst von diesen wäre eine Anzahl zweifelhaft, da dieselben wohl alimentären Ursprunges, aber nicht unbedingt durch tuberkulöses Fleisch oder Milch erfolgt sein müssen. Arloing führt gegen diese Anschauung Kochs die Fälle von Baginski und Biedert vor, welche eine große Anzahl von Kindertuberkulosefällen behandelt hatten, wobei zeitig Darm, Lunge und Bronchialdrüsen ergriffen waren, ohne daß man mit Bestimmtheit sagen konnte, ob nicht etwa

in einer Anzahl derselben die Krankheit vom Darm ausgegangen sei. Schon damals sprach Arloing die Meinung aus, der Tuberkuloseerreger könne sich an den Elektionsstellen festsetzen, ohne an der eigentlichen Eingangspforte Läsionen zurückzulassen. So weiß man, daß bei der Experimentaltuberkulose der Kaninchen solche Fälle vorkommen. Um die Gefahr tuberkulöser Infizierung durch Fleischgenuß noch schwieriger darzustellen, stellt Koch bei alimentärer Tuberkulose auch die Möglichkeit hin, sie könnte durch Infektion menschlicher Tuberkelbazillen erfolgt sein, wodurch natürlich wieder ein großer Teil im übrigen beweiskräftiger Fälle in Frage gestellt wird. Koch hat auch die Behauptung aufgestellt, daß die vom Rinde herrührenden tuberkulösen Läsionen sich nach einer Woche in allen Organen entwickeln, demnach die Generalisation nach subkutaner Infektion beim Rinde das Charakteristische für den animalischen Ursprung sei, was Arloing nach seinen Versuchen an jungen Rindern bezweifelt, welche nach dem genau eingehaltenen Vorgehen nur an Tuberkulose der Läsionsstelle und allenfalls der nächstgelegenen Drüsen erkrankten.

Auch bezüglich der Verschiedenheit der menschlichen Tuberkulose und der des Rindes ist Arloing Gegner von Koch. Thomassen hat schon auf dem Londoner Kongreß den Arbeiten von Smith, Frothingham, Goisir, welche negative Ergebnisse erhielten, die Arbeiten von Klebs, Bollinger, Kitt, Crookshank entgegengehalten, welchen es gelungen war, Kälber mit menschlicher Tuberkulose zu infizieren, und daß er selbst unter drei Versuchen ein positives zu verzeichnen hatte. Mit Recht folgert übrigens Arloing, daß bei Erörterung all dieser Verhältnisse nicht nur die Uebertragbarkeit der menschlichen Tuberkulose auf das Tier, sondern die gegenseitige Empfänglichkeit der Tiere und des Menschen für ihre tuberkulösen Produkte in Frage kommen; so haben zwei seiner Schüler, Courmont und Dor, nachgewiesen, daß die Geflügeltuberkulose nur eine Varietät der Säugetiertuberkulose sei, deren Erreger sich eben an den Organismus der Vögel angepaßt habe, was Nocard später bestätigt hat. Das Tuberkulosevirus hat demnach, wie Arloing nachweist, verschiedene Activitätsgrade, was in der mehr oder minder großen Empfänglichkeit verschiedener Tierspezies für dasselbe

zum Ausdrucke kommt; bekanntlich kann ein vor oder nach Eintritt in den menschlichen Organismus weniger virulent gewordener Infektionserreger durch mehrfache Meerschweinchenpassage in seiner Virulenz wieder gesteigert werden und man hat Tuberkelbazillen gezüchtet, welche wohl für das Meerschweinchen, nicht aber für das Kaninchen virulent waren. Eine Abschwächung kann auch erzielt werden, wenn man große Reihen von Ueberimpfungen in Glyzerinbouillon vornimmt. Nach einer größeren Reihe geht die Virulenz erheblich zurück, aber auch durch Ueberimpfungen von einer Tierart auf eine andere, resistentere, kann die Virulenz stark herabgemindert werden und Arloing nimmt eben an, daß es Koch bei seinen Versuchen, als es ihm nicht gelang, menschliche Tuberkulose auf Rinder zu übertragen, mit einem oder dem anderen der eben erwähnten Faktoren zu tun gehabt hat.

Auch die Angabe Kochs, die menschliche Tuberkulose wäre nicht auf Esel und Ziegen übertragbar, wird von Arloing bestritten. Positive Ergebnisse in dieser Richtung wurden publiziert von Cheauveau, Johne, Stockmann, Gallier und er hat selbst zwei solche an Eseln zu verzeichnen, ebenso bei einer Anzahl von Ziegen, von welchen einige schon nach wenigen Wochen unter Zeichen einer Allgemeininfektion eingingen: von der Virulenz der verwendeten Kulturen zeigten auch die positiven Kontrollversuche an Meerschweinchen.

Kurz nach den Mitteilungen Arloings hat de Jong eine eingehende Studie über die Wechselbeziehung menschlicher und Rindertuberkulose veröffentlicht, welche noch vor dem Londoner Kongresse begonnen worden war. Er hat bei seinen Versuchen eine vom Rinde und fünf vom Menschen stammende Tuberkelbazillenkulturen verwendet, welche alle erst einige Meerschweinchenreihen passiert hatten. Bei den Versuchen wurde intravenös und intraperitoneal infiziert, zumeist mit sehr bazillenreichem Material, um selbst, wenn dasselbe abgeschwächt wäre, noch positive Resultate zu erhalten. In Verwendung kamen Rinder, Ziegen, Schafe, 1 Pferd, Affen und Hunde. Die Rinder, Kälber und Schafe sind sowohl durch die menschlichen, als die vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen tuberkulös infiziert worden. Der diesbezügliche Beweis wurde erbracht durch die Beschaffenheit der Veränderungen selbst, durch Verimpfung des veränderten Materials auf

Versuchstiere, durch Gegenwart von Tuberkelbazillen in den veränderten Organen der Tiere und den histologischen Befund, endlich durch den positiven Ausfall der Tuberkulinreaktion, welche vor Beginn der Versuche negativ war. 7 Rinder, darunter 2 weniger als 6 Monate alte Kälber, 3 2jährige Rinder, 1 Rind von $1^1/_2$ Jahren und ein 7 bis 8 Monate altes Kalb, sämtlich mit menschlichen Tuberkelbazillen infiziert, wurden tuberkulös, und zwar eines sehr schwer; in 4 Fällen waren regressive Tendenzen, in zweien zweifelloses Fortschreiten des Prozesses zu beobachten, wodurch einwandfrei die Uebertragbarkeit der menschlichen Tuberkulose auf Rindvieh bewiesen würde. Daß die 2 Rinder, welchen Rindertuberkulose eingeimpft worden war, rasch an allgemeiner Tuberkulose zugrunde gingen, kann nicht überraschen, da doch immer gleichrassige Individuen den Gesetzen der Anpassung gemäß dem bereits dem verwandten Organismus angepaßten Tuberkuloseerreger weniger Widerstand entgegenzusetzen imstande sind als einem solchen, welcher an einen anderen Nährboden, einen anderen Organismus gewöhnt ist und die Anpassung erst durchmachen, also mannigfache Hindernisse bis zu der Zeit überwinden muß, wo es ihm möglich wird, sich erfolgreich auszubreiten. Aber auch für andere Tierspezies scheint der aus dem Rinde gezüchtete Tuberkelbazillus virulenter zu sein als der aus dem Menschen stammende; alle mit ersterem infizierten Tiere erkrankten rascher und schwerer als die mit letzterem, wie dies an Affen und Hunden nachgewiesen wurde.

Die Schlußfolgerungen hat de Jong in folgende Sätze zusammengefaßt: 1. Der Tuberkelbazillus des Menschen kann Tuberkulose beim Rinde erzeugen. 2. Der Tuberkelbazillus des Menschen kann auch bei anderen Haustieren (Schaf, Ziege, Hund) und beim Affen Tuberkulose hervorrufen. 3. Die bei Tieren durch den menschlichen Bazillus hervorgerufene Tuberkulose ist gewöhnlich weniger schwer als die durch den Rindertuberkulosebazillus erzeugte. 4. Der vom Rinde isolierte Tuberkulosebazillus besitzt im allgemeinen eine größere Virulenz als der vom Menschen stammende. 5. Da diese größere Virulenz gleichmäßig bei der Verimpfung auf Rind, Schaf, Ziege, Hund und Affe hervorgetreten ist, so muß angenommen werden, daß der vom Rinde stammende Bazillus auch für den Menschen viru-

lenter ist. 6. Der Mensch spielt als Infektionsquelle hinsichtlich der Tuberkulose für das Rind eine viel weniger wichtige Rolle als das Rind für den Menschen. 7. Die Rindertuberkulose beansprucht vom Standpunkte der Hygiene aus viel größere Aufmerksamkeit als ihr bisher geschenkt wurde.

Obwohl nun die drei letzten Punkte der Schlußfolgerungen de Jongs an demselben Uebel leiden wie die Schlüsse Kochs, indem sie auch nur auf Anologien fußen, sind sie doch zur Widerlegung Kochs von Nutzen, da sie nachweisen, daß bei den Kochschen Experimenten irgend ein Fehler unterlaufen sein muß.

Fast zu gleicher Zeit hat auch Karlinski die Empfänglichkeit der bosnischen Rindvieharten für menschliche Tuberkulose nachgewiesen, indem es ihm gelang, bei 11 von 23 infizierten Rindern allgemeine Tuberkulose zu erzielen.

Auch eine Versuchsreihe Délépines in dieser Richtung verdient Erwähnung. Er nahm 4 vorher nicht mit Tuberkulin geprüfte Kälber, um den Einwand zu beseitigen, die Entwicklung der Tuberkelbazillen sei durch den Einfluß desselben gehemmt worden und infizierte sie subcutan, intraperitoneal und durch Ingestion eines Gemisches 6 verschiedener Sputa, welche, wie er behauptet, 4 Typen erkennen ließen. Das Kalb, welches 5 cm^3 Sputumgemisch in die Lunge erhielt, starb schon 6 Tage nach der Infektion unter Zeichen generalisierter Tuberkulose, ebenso das Kalb, welches 5 cm^3 des Gemisches subcutan erhielt; an diesem wurden Tuberkelbazillen in einer in der Nähe der Infektionsstelle gelegenen Drüse gefunden. Das mit 50 cm^3 Sputumgemisch gefütterte Kalb starb 26 Tage nach der Infektion, ohne daß anderswo als in den Mesenterial- und Oesophagialdrüsen Tuberkelbazillen nachgewiesen waren. Das Kalb, welches in den Bauchfellsack 5 cm^3 des Sputumgemisches erhielt, reagierte nach 26 Tagen nicht auf Tuberkulin, nach 68 Tagen jedoch typisch und wies bei der am 70. Tage gemachten Obduktion ausgesprochene Tuberkulose des Peritoneums, der Pleura, des Perikardiums und einiger Lymphdrüsen auf.

Einen interessanten Beitrag zu dieser Frage hat Cipollina geliefert, welcher wieder von der Kochschen These ausging und mit der dem Menschen am nächsten stehenden Tierart, dem Affen, experimentierte. Er unterwarf einen solchen vor-

erst der Tuberkulinprobe, welche negativ ausfiel und gab ihm sodann eine Aufschwemmung von einer Kulturöse durch Meerschweinchen gezüchteter Rindertuberkulosekultur in 2 cm^3 Bouillon, welcher er 150 cm^3 Milch beimischte. Der Affe nahm am nächsten Morgen ungefähr den dritten Teil der Milch und der Brotstücke, welche in diese gegeben waren. Jeden zweiten Tag erhielt das Tier durch einen Monat diese Nahrung. Nach $1^1/_2$ Monaten begann es zu husten, magerte ab und starb nach 3 Monaten. Sektion: Tuberkulose des Bauchfells; Leber, Milz und Mesenterialdrüsen käsig degenerirt. Es hatte demnach dieser Affe durch Ingestion von Rindertuberkelbazillen eine allgemeine Infektion akquiriert, und zwar ohne daß primäre Läsionen im Darm erzeugt worden wären. Hingegen zeigte Ascoli, daß ein von ihm mit menschlicher Tuberkulose intratracheal infiziertes Kalb gesund blieb, daß das Peritoneum, als das Kalb dann mit 20 cm^3 einer Aufschwemmung derselben Provenienz infiziert wurde, wie die Sektion ergab, gar keine Spur von Tuberkulose aufwies.

Schon viel früher hatte Nocard (Annales de l'Institut Pasteur 1898) den Zusammenhang zwischen dem Tuberkuloseerreger der Säugetiere und dem der Vögel studiert. Es lagen auch hier zwei kontroverse Meinungen vor. Rivolta, Raffucci, Strauß und Gamaleia u. a. sind der Meinung, daß die Arten verschieden seien und gründeten ihre Ansicht auf folgende Punkte: 1. Auf das verschiedene Aussehen der Kulturen. Während die der menschlichen Tuberkulose trocken, schwer zu trennen sind, erscheinen die der Vogeltuberkulose feucht, gefaltet, leicht zu trennen und wachsen noch bei 43°, was bei ersteren nicht der Fall ist. 2. Gelingt es gewöhnlich nicht, Hühnern die menschliche Tuberkulose beizubringen, während anderseits manche Säugetiere gegen Hühnertuberkulose refraktär sind, so der Hund und das Meerschweinchen, welch letzteres, wenn es schon der intraperitonealen Infektion unterliegt, ganz andere Veränderungen aufweist wie die durch Säugetiertuberkulose gesetzten.

Diesen Annahmen ist entgegenzuhalten, daß doch die Erreger der Vogel- und der menschlichen Tuberkulose trotz ihres differenten Aussehens die gleichen Veränderungen hervorrufen, daß es manchmal gelingt, Hühnern menschliche Tuberkulose mit Erfolg zu inokulieren, und daß es Säugetiere gibt,

welche gegen die menschliche und Hühnertuberkulose gleich empfindlich sind, wie z. B. das Kaninchen.

Aehnlich verhält es sich beim Pferde, welches, für die menschliche Tuberkulose fast unempfindlich, doch recht häufig tuberkulös wird, jedoch unter anderen Erscheinungen als der Mensch. Nocard hat nachgewiesen, daß, obwohl das Meerschweinchen der Infizierung mit tuberkulosem Sputum nicht häufig erliegt, die Veränderungen in den positiven Fällen jenen ähnlich sind, welche auch durch Vogeltuberkulose hervorgerufen werden. Ueberträgt man dann solche Bazillenkulturen, welche aus der Milz verendeter Kaninchen stammen und der Vogeltuberkulose sehr ähnlich sind, auf Hühner, so widerstehen diese zumeist; jene wenigen, welche unterliegen, zeigen Veränderungen, als ob sie jenen der eigenen Art unterlegen wären. Aehnliche Beobachtungen sind von Kruse, Pansini, Johne u. a. gemacht worden. Auch die Fälle, in welchen Hühnerhöfe durch Tuberkulose dezimiert wurden, wenn man zur Wartung derselben Phthisiker beauftragt hatte, gehören hierher, denn es liegt nahe, anzunehmen, daß die Hühner sich durch die phthisischen Sputa infiziert hatten, obwohl die Experimente von Strauß und Wurtz dagegen sprechen.

Nocard hat, um diese Frage näher zu studieren, die Methode von Metschnikoff und Roux benutzt. Man schließt die zu untersuchende Bazillenart in sehr dünne, sterilisierte Kollodiumsäckchen ein, welche man in die Bauchhöhle jenes Tieres bringt, an dessen Organismus die betreffenden Bazillen gewöhnt werden sollen. Nach einem beliebigen Zeitraum, zwischen wenigen Tagen und mehreren Monaten, öffnet man die Bauchhöhle des Versuchstieres und findet das Kollodiumsäckchen in der Bauchhöhle zumeist umgeben von einer mehr oder weniger starken Lage von Leukocyten eingeschlossen.

Da die in einer Nährflüssigkeit im Säckchen eingeschlossene Kultur vermehrungsfähig ist, anderseits aber das Säckchen für die Phagocyten nicht durchgängig ist, wohl aber für Flüssigkeiten, so ist der Osmose kein Hindernis gesetzt und wird die ursprünglich im Säckchen vorhanden gewesene Flüssigkeit durch die in der Bauchhöhle des Tieres befindliche nach den Regeln der Osmose modifiziert, während anderseits bakterielle lösliche Produkte aus dem Säckchen in die

Bauchhöhle diffundieren und dort unter Umständen schädliche Wirkungen ausüben können. Auf jeden Fall ist durch diese Methode den eingeschlossenen Bakterien die Möglichkeit gegeben, sich dem Organismus des Wirtstieres langsam anzupassen, so daß dieselben, dem Säckchen entnommen und reingezüchtet, auch unter Umständen imstande sind, Individuen einer Tierart zu infizieren, welche sich früher, vor der eben geschilderten Behandlung der Bakterien, gegen diese refraktär verhielt.

Nach einer Vorbehandlung hat Nocard menschliche Tuberkelbazillen in Kollodiumsäckchen verschlossen ins Peritoneum von Hühnern gegeben, und zwar hat er junge auf Glyzerinkartoffeln gezogene Kulturen gewählt, welche 4 Monate im Bauchfellraume des Versuchstieres blieben. Gewöhnlich sind die Bazillen nach diesem Zeitraume noch lebend und haben schon zumeist das Aussehen der Vogeltuberkulose angenommen.

Einem Meerschweinchen unter die Haut gebracht, üben diese Bazillen zumeist keine Wirkung aus, höchstens daß sie einen kleinen tuberkulösen Abszeß verursachen und eine oder die andere Drüse der Nachbarschaft anschwillt, ohne daß das Tier sonst krank wurde. Ins Bauchfell gebracht, wird jedoch zumeist der Tod der Versuchstiere verursacht. Bei der Sektion derselben findet man gewöhnlich fibrinösen Ascites, käsige Granulationen am Peritoneum, häufig eiternde Bazillenherde auf dem Netz, die Milz vergrößert, rot, zerreißlich, von rundlichen, weißen, käsigen oder eiterigen Knötchen durchsetzt. Degenerationen in der Form der gewöhnlichen Meerschweinchentuberkulose findet man jedoch selten und sind auch die Lungen gewöhnlich gesund, die Fälle ähneln mit einem Worte ganz den durch Vogeltuberkulose verursachten.

Die intravenös durch derartig vorbereitete Bazillen infizierten Kaninchen sterben unter Erscheinungen der Miliartuberkulose der Lunge oder der Milz, nach 6 bis 10 Wochen, während die mit der Milzpulpa subcutan infizierten Kaninchen unter Erscheinungen tuberkulöser Septikämie noch rascher eingehen, und zwar ebenfalls unter den durch Vogeltuberkulose gezeigten Veränderungen.

Die Hühner hingegen widerstehen dem Inhalte des Kollodiumsäckchens zunächst und erst wenn man die wieder aus

denselben gezüchteten Tuberkelbazillen noch einigemale immer wieder in frische Säckchen geschlossen für einige Monate Hühnern in die Bauchhöhle gibt, erfolgt eine derartige Anpassung, daß die peritoneale oder intravenöse Infektion ein Huhn zu töten imstande ist.

Indes berichtet Nocard auch über einen Fall, bei welchem ein junger kräftiger Hahn einige Monate, nachdem ihm mit jungen menschlichen Tuberkelbazillen gefüllte Säckchen in die Bauchhöhle gegeben worden war, abzumagern begann; sein Kamm wurde schlaff und weich und als er getötet wurde, zeigte sich in der Nähe des linken Hodens eine taubeneigroße, von tuberkulösen Herden durchsetzte Masse, ebenso waren die Leber und die Milz von tuberkulösen Granulationen durchsetzt. Im Zentrum des Tumors am Hoden lag das zerrissene Säckchen, woraus Nocard folgert, daß dasselbe nach langer Zeit dorthin gelangt, zerrissen war und dann erst die Allgemeininfektion verursacht hatte, nachdem sich der Bazillus schon dem Organismus des Hahnes angepaßt hatte. Ob der Hahn nicht vielleicht schon früher tuberkulös war, läßt sich nicht mit Gewißheit sagen, obwohl es unwahrscheinlich ist, da zwei aus dessen Milzpulpa infizierte Hühner gesund blieben.

Nocard entscheidet sich nach diesen Versuchen für die Einheitlichkeit der Tuberkuloseerreger des Menschen und der Vögel.

Die im hygienisch-bakteriologischen Laboratorium an der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation unternommene Nachprüfung der höchst interessanten und lehrreichen Versuche Nocards gab auf einem anderen Wege dasselbe Resultat.

Um die Wechselwirkung von Tuberkelbazillen verschiedener Provenienz zu prüfen, kamen in Verwendung:

1. Vogeltuberkulosekulturen durch Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Binot aus dem Institut Pasteur übersendet. Dieselbe wuchs auf Glyzerinkartoffeln (10%ig) sehr rasch, bildete schon nach 4 Wochen eine sich über die ganze Kartoffeloberfläche erstreckende krümelige gelblich-weiße Masse und wuchs bei 37·5° vortrefflich.

2. Pferdetuberkulosekulturen, deren Wachstum auf den verschiedenen Nährböden dem der menschlichen Tuberkulose sehr ähnlich war und welche bei 37° sehr langsame Entwicklung

zeigten. Nach 6 bis 8 Wochen waren orangefarbige Klümpchen auf 10%igen Glyzerinkartoffeln zu sehen.

Der Vorgang der Inoculation war folgender: Von der mit der Oese abgehobenen und zwischen Fließpapier getrockneten Bazillenmasse wurden 0·02 *g* in 2 *cm* physiologischer Kochsalzlösung fein zerrieben, die Aufschwemmung in 2 gleiche Teile geteilt, deren ersten ein Versuchstier subcutan erhielt, während der zweite Teil einem anderen Tiere in einem Säckchen ins Bauchfell gegeben wurde. Da die Kollodiumsäckchen sehr dünn sein müssen, um ihren Zweck zu erfüllen, diese sehr dünnen Säckchen aber schon beim Sterilisieren leicht reißen, oder falls sie auch die Sterilisation überstehen, häufig noch im Tier zerrissen werden und so das Versuchsergebnis trüben, habe ich dünnes Seidenpapier (Zigarettenpapier der Marke „Griffon") in Hülsenform gebracht — indem man ein Blättchen um das runde Ende einer kleinen Eprouvette wickelt und unten umschlägt — und es sodann mit einer dünnen Schicht Kollodium überzogen. Die so verfertigten Säckchen sind mühelos herzustellen, vertragen die Sterilisation besser als die Säckchen aus reinem Kollodium und sind auch sonst widerstandsfähiger.

Mit Vogeltuberkulosekulturen wurden 2 Kaninchen in der angegebenen Weise infiziert, 2 erhielten die Säckchen in die Bauchhöhle eingenäht. Keines der Tiere zeigte irgend welche Zeichen von Uebelbefinden, alle nahmen beträchtlich zu und fraßen ihr Futter. Die Tiere waren früher mit Tuberkulin, welches Prof. Paltauf aus dem serotherapeutischen Institut in liebenswürdigster Weise überließ, geprüft worden, ohne irgend welche Reaktion zu zeigen. Das Tuberkulin ruft nach dortiger Mitteilung bei jungen Meerschweinchen in Dosen von 0·02 bis 0·05 *g* Reaktion hervor. 75 bis 80 Tage nach dem Einbringen der Säckchen wurden dieselben entfernt.

Sie lagen zu dieser Zeit, von mehrere Millimeter dicken, fibrinösen Schwarten umgeben, an der Bauchwand, mit welcher sie durch fibrinöse Auflagerungen verklebt waren. Ihr Inhalt bestand aus einer feuchten käsigen Masse, welche sich mikroskopisch als aus Tuberkelbazillen bestehend erwies.

Die aus dieser Masse gewonnenen Kulturen unterschieden sich wesentlich vom Ausgangsmaterial. Während sich dieses auf

Glyzerinkartoffeln rasch und bei Temperaturen zwischen 37° und 43° ausgebreitete, weißgelbliche Rasen bildete, welche mehr breiiger Konsistenz waren, zeigte das aus den Säckchen gewonnene Material erst nach mehreren Wochen sehr vereinzelte kleine, gelbrötliche Inseln von mehr krümeliger Beschaffenheit, so daß nach 2 Monaten die Kultur viel mehr einer solchen von Säugetiertuberkulose ähnlich sah, wie dem Ausgangsmaterial.

Mit der Pferdetuberkulosekultur wurden in der oben angegebenen Weise 2 Hähne subcutan (unter dem Flügel) infiziert, während bei 2 die Säckchen appliziert wurden; weitere 2 dienten als Kontrolltiere für das Tuberkulin. Es waren also zusammen 6 Hähne geprüft, ohne auf das Tuberkulin irgend eine Reaktion zu zeigen. Nur eines der Tuberkulintesttiere ging, nachdem es lange Zeit zugenommen hatte, unerwartet 51 Tage nach der Tuberkulininjektion ein und bei der Sektion fand sich ein beträchtlicher pericardialer Erguß, aus welchem, ebenso wie aus den Lungen ein schlankes, auf Agar sehr langsam wachsendes Kurzstäbchen gezüchtet wurde: das Tier war übrigens sehr gut genährt und hatte um 16% seines Körpergewichtes zugenommen.

Die beiden Hähne, welche die Säckchen intraperitoneal erhalten hatten, gediehen vorzüglich und hatten innerhalb 75 bis 85 Tagen um 18 bis 20% ihres Körpergewichtes zugenommen. Nach dieser Zeit wurden die Säckchen aus der Bauchhöhle entfernt. Sie waren dort in fibrinöse Schwarten von mehreren Millimetern Dicke eingelagert und durch ähnliches Gewebe fest mit der Bauchhaut verbunden.

Aus dem Inhalt der Säckchen wurden nunmehr Glyzerinkartoffelkulturen angelegt. Nach einigen Wochen zeigten die aus dem Säckchen gewonnenen Kulturen nicht mehr den Typus des Ausgangsmateriales, sondern mehr den Typus der Vogeltuberkulose: rasches, üppiges Wachstum, gelbliche Farbe und Gedeihen bei Temperaturen bis zu 43°.

Die subcutan infizierten Hühner begannen ungefähr 14 Tage nach dem Eingriffe abzumagern, hatten bis zum 32. Tage 14 bis 17% ihres Körpergewichtes verloren, saßen zumeist zusammengekauert da, sie fraßen fast nichts und gingen innerhalb 75 bis 90 Tagen bei einem Körpergewichtsverluste von 28, beziehungsweise 35% ein. Der Sektionsbefund zeigte zunächst an der Injektionsstelle keine Veränderung.

Das stärker abgemagerte Huhn hatte keine nennenswerte Muskelmasse mehr auf sich, die Haut lag fast überall nur durch die Fascien, welche früher Muskel umgeben hatten, getrennt, auf dem Knochen. Das Herz war klein und schlaff. Die Leber auf das Doppelte ihres Volums vergrößert, leicht zerreißlich; die Milz ebenfalls vergrößert, ebenso die Nieren. Die Lungen waren beiderseits von zahlreichen bis stecknadelkopfgroßen, grauen, durchscheinenden Knötchen durchsetzt, der Magendarmkanal fast leer.

Ausstrichpräparate aus der Lunge, der Leber, den Nieren und der Milz zeigten mehr oder weniger große Mengen von Tuberkelbazillen. Die angelegten Kulturen zeigten nicht mehr den Typus des Ausgangsmaterials, sondern entschieden eher den der Vogeltuberkulose, wenn das Wachstum auch etwas langsamer war als bei den aus dem Institut Pasteur übersandten Vogeltuberkulosekulturen.

Mit Rücksicht auf die direkt gelungene Infektion wurden die Säckchen aus den Bauchhöhlen der beiden anderen Hähne schon nach 75, beziehungsweise 85 Tagen entnommen. Diese beiden Tiere hatten sich gut entwickelt, waren munter, zeigten guten Appetit, hoch erhobenen, dunkelroten Kamm und eine Gewichtszunahme von 18 bis 20%.

Die Säckchen fanden sich an der vorderen Bauchwand in fibrinösen Schwarten eingebracht. Ihr Inhalt bestand ebenfalls wie bei den anderen Versuchen aus einer feuchten käsigen Masse, aus welcher Reinkulturen von Tuberkelbazillen gewonnen wurden, welche sich mikroskopisch und kulturell den aus den subcutan infizierten Hähnen gewonnenen ähnlich zeigten.

Es war demnach in diesen Fällen einmal kulturell die Anpassung von Vogeltuberkulose an den Säugetierkörper, im anderen Falle aber die Anpassung der Säugetiertuberkulose auch an den Organismus von Hühnern bewiesen worden.

III.

Wie aus dem bisher Mitgeteilten hervorgeht, war in der Zeit zwischen dem Londoner Tuberkulosekongreß von 1901 und dem in Berlin vom 22. bis 26. Oktober 1902 tagenden viel einschlägige und aufklärende Arbeit geleistet worden.

Hier stand der ganze Kongreß geradezu unter dem Zeichen der Streitfrage: Ist die Rindertuberkulose auf den Menschen übertragbar und umgekehrt? Wobei der ersteren Hälfte dieses Satzes die größere Wichtigkeit zugesprochen wurde.

Es war einigermaßen verwunderlich, daß die Erörterung dieser hochwichtigen Frage auf dem Kongresse durch den Vortrag eines Juristen, den Präsidenten des kaiserlichen Reichs-Gesundheitsamtes Dr. Köhler, eingeleitet wurde, welcher nichts anderes tun, als die bisherigen Meinungen verschiedener Autoren und statistische Zusammenstellungen vorbringen konnte. Wie wenig wertvoll gerade hier Statistiken sind, beweisen unter anderem die Angaben Thorne-Thornes, welcher die Zunahme der Tuberkulose bei den Kindern unter einem Jahre in England konstatierte, wobei sich dem Unbefangenen sofort die Ungleichheit oder Mangelhaftigkeit früher Statistiken aufdrängen muß, welche ein derartiges Ergebnis vortäuschen könnten, ohne daß dasselbe der Wirklichkeit entspräche. Köhler hat seinen Vortrag dahin zusammengefaßt, daß bisher in keiner Richtung etwas bewiesen sei.

Unter diesen Verhältnissen wurde dem Vortrage R. Kochs mit größter Spannung entgegengesehen. Einleitend bemerkte Koch, daß er sich streng an das Thema „Uebertragbarkeit der Rindertuberkulose auf den Menschen" halten werde. Fünfvierteljahre vor dem Kongresse hat das preußische Kultusministerium über Kochs Bitte an sämtliche Leiter der Universitätskliniken die Aufforderung ergehen lassen, ihm solche Fälle primärer Darmtuberkulose, in welchen die Erkrankung angeblich durch den Genuß von Milch perlsüchtiger Kühe zugezogen war, zugänglich zu machen. Die gleiche Aufforderung ging 8 Monate vor dem Kongresse an sämtliche Direktoren der pathologisch-anatomischen Institute der preußischen Universitäten in bezug auf die Fälle von primärer Tuberkulose des Darmes, der Mesenterialdrüsen und des Bauchfells, sofern nach den Krankengeschichten oder besonderen Ermittlungen die Erkrankung auf den Genuß perlsüchtiger Nahrung zurückgeführt werden müsse. Daraufhin ist Koch weder von den Kliniken, noch von den pathologisch-anatomischen Instituten auch nur eine einzige Meldung zugegangen, woraus er „schließen zu müssen glaubte, daß innerhalb dieser Zeit in den preußi-

schen Universitätsinstituten kein Fall von primärer Intestinaltuberkulose zur Beobachtung gekommen ist, welcher auf Genuß perlsüchtiger Nahrung hätte bezogen werden können". Jedoch war Koch noch vor diesen Erlässen von Virchow die Mitteilung über einen Fall primärer Intestinaltuberkulose zur Kenntnis gebracht worden mit der Bemerkung, daß in seinem Institute derartige Fälle 3- bis 4mal im Jahr vorgekommen; dieser Fall jedoch schien Koch nicht ganz einwandfrei.

Bezüglich der Widersprüche in den statistischen Angaben — Heller in Kiel hatte nämlich bei der Obduktion tuberkulöser Kinder 37·8% mit primärer Darmtuberkulose behaftet gefunden, während die anderen Institute nur einen verschwindend geringen Prozentsatz aufwiesen — glaubt er, „daß das subjektive Urteil darüber, was man unter primärer Darmtuberkulose zu verstehen habe, noch recht unsicher sei" und daß manche die Bezeichnung noch auf Fälle anwenden, bei denen sie andere nicht mehr gelten lassen.

Schon einheitlicher sind die Angaben über primäre Tuberkulose der Haut, wie sie von Fleischhauern, Tierärzten gelegentlich des Schlachtens oder Obduzierens tuberkulösen Rindviehes manchmal akquiriert wird und gewöhnlich zu einer sogenannten verrucösen Tuberkulose der Haut, in seltenen Fällen zu einer Entzündung der nächstgelegenen Sehnensscheide oder der Lymphdrüsen führt, aber immer lokalisiert bleibt und oft „wie von Schlachthofarbeitern versichert wurde, von selbst heilt".

Ein Fall ist von Pfeiffer mitgeteilt, in welchem ein Mann Fünfvierteljahre nach einer Verletzung am Fingur an Tuberkulose erkrankte und nach weiteren 1½ Jahren an dieser starb. Da jedoch bei der Obduktion die Achseldrüsen der primär infizierten Seite frei von Tuberkulose waren, nimmt Koch an, daß ein Zusammenhang zwischen der Erkrankung am Finger und der allgemeinen Tuberkulose nicht bestand, sondern ein zufälliges Zusammentreffen war.

Auch den Fall von Ravenel, welcher eine gelegentlich der Obduktion einer perlsüchtigen Kuh akquirierte generalisierte Tuberkulose beschrieb, wird von Koch als mangelhaft begründet angesehen.

Gerade dem Experiment Baumgartens, gegen welches von vielen Seiten Einwände erhoben wurden, spricht Koch besondere Beweiskraft zu. Da man seit langem annahm, daß

ein Antagonismus zwischen Tuberkulose und Karzinom bestehe, injizierte Baumgarten Krebskranken intravenös Perlsuchtbazillenkulturen. Kein einziger der so injizierten erkrankte an Tuberkulose. Gegen diese Experimente ist dann der Einwand erhoben worden, daß kachektische möglicherweise für die Vornahme derartiger Experimente wohl kaum geeignet seien.

Nun kommt Koch in seinem Vortrage auf jenen Punkt, welcher wohl mit Recht am meisten angegriffen wurde. Er sagt nämlich, daß, wenn die tuberkulöse Infektion wirklich vom Darme ausgehen würde, so müßte sich dies ungefähr ebenso bemerkbar machen wie jene Infektionskrankheiten, welche sonst häufig durch Milch- und Fleischgenuß entstehen, wie etwa die sogenannten Fleischvergiftungen, welche zum großen Teil auf Infektion durch typhusähnliche Bazillen zurückzuführen sind. Derartige Infektionen werden durch die Häufung der aus gleicher Ursache entstandenen Erkrankungen erst richtig erkannt und Koch meint nun, in derselben Weise, wie an diesen Infektionen eine Anzahl von Menschen nachweislich erkrankt, müßte dies auch bei der Darmtuberkulose der Fall sein. Wenn Koch auch zugibt, daß sich bei dem langsamen Wachstum des Tuberkelbazillus die Infektion etwas anders gestalten würde, als bei der Typhuserkrankung, so falle dagegen in die Wagschale, daß der Genuß von perlsüchtigem Fleisch oder Milch bei Menschen, welche auf solche angewiesen wären, zumeist längere Zeit fortgesetzt und damit die Infektionsmöglichkeit wesentlich erhöht werde, daß demnach alles dafür spreche, daß es auch bei der Tuberkulose, wenn sie in der Tat durch den Genuß von Fleisch oder Milch perlsüchtiger Kühe zustande käme, zu Gruppenerkrankungen kommen müsste, wie dies bei Typhuserkrankungen der Fall sei, wenn sie durch infiziertes Fleisch hervorgerufen werden. Nun sagt aber Ostertag, daß „tagtäglich ungezählte Mengen tuberkulöser Organe in den Verkehr kommen und verzehrt werden", daß demnach die äußeren Bedingungen für die Gruppenerkrankungen vorhanden wären, daß demnach der Genuß tuberkulöser Organe unschädlich sein müsse.

Auch Bollingers Angaben, welcher im Auftrage der bayerischen Regierung eine diesbezügliche Sammelforschung zusammenstellte, sprachen für die Annahme Kochs und während man noch auf den Tuberkulosekongressen zu Paris im Jahre

1881 und 1891 für den völligen Ausschluß des Fleisches sämtlicher tuberkulöser Tiere entschied, schränkte man dieses Verbot auf den Kongressen von 1893 und 1898 auf jene Tiere ein, welche der Allgemeintuberkulose erlegen waren, während man den Verkauf solcher, bei welchen dieselbe lokal geblieben war, gestattete. Auch die Milch tuberkulöser Kühe, welche nach Koch zweifellos Perlsuchtbazillen enthalte, werde im Verkehr viel häufiger genossen, als angenommen werde, und ein einmaliges Aufkochen der Milch schädigt dieselben, wie Berk nachgewiesen hat und wie es gewöhnlich in Haushaltungen geübt wird, nicht dauernd, da gewiß ein Teil der Perlsuchtbazillen vermehrungsfähig bleibt. Ebensowenig könne man sich auf die Sterilisationsapparate in größeren Molkereien verlassen, denn wie es auch nur vorübergehend an der notwendigen Sorgfalt fehle, wäre es mit der Keimfreiheit der Milch vorbei.

Obwohl bezüglich der Butter dieselben Verhältnisse vorliegen als bezüglich der Milch, genießen doch die meisten Menschen dieselben sorglos, die Butter wird doch nur in sehr wenigen Molkereien pasteurisiert, und so ist die Annahme gewiß berechtigt, daß die meisten Menschen im Laufe ihres Lebens mehr oder weniger häufig Butter genießen, welche Tuberkelbazillen enthält.

In Anbetracht dieser Verhältnisse, meint Koch, müßten jene Fälle, in welchen es sich zweifellos um Erkrankungen durch tuberkulöse Nahrungsmittel handelt — und solche Fälle wären nur durch zweifellose primäre Intestinaltuberkulose erwiesen — ungleich zahlreicher sein, als sie es tatsächlich sind und er kritisierte nunmehr in seinem Vortrage die vorhandene Literatur. Zwei Gruppenerkrankungen und 28 Fälle von Einzelerkrankungen war aber alles, was er diesbezüglich finden konnte und auch diese waren zum großen Teil nicht einwandfrei. Zum Schlusse richtet Koch an das internationale Komitee die Bitte, dahin zu wirken, daß anstatt des bisherigen, vollkommen unbrauchbaren Materials zuverlässige Beobachtungen unter folgenden Gesichtspunkten gesammelt werden:

1. Fälle von angeblicher Infektion nach Genuß von Perlsuchtmilch unter Berücksichtigung der von Koch angeführten Bedingungen (Obduktion, Ausschluß anderer Infektionsquellen,

Verhalten der übrigen Personen, welche dieselbe Milch genossen haben, Nachweis der Eutertuberkulose).

2. Fälle von Ausbleiben der Infektion nach Genuß von Perlsuchtmilch, ebenfalls unter Einhaltung der nötigen Bedingungen (Nachweis der Eutertuberkulose, genügend lange Beobachtung der Personen, Angaben darüber, ob und wie lange die Milch gekocht wurde).

Die Maßregeln, welche zu ergreifen wären, bewegen sich demnach nach Koch auf falschen Wegen. Nicht kostspielige Maßnahmen, welche den Erfolg nicht verbürgen, sondern Maßregeln gegen die leichte Verbreitung der Tuberkulose durch die Phthisiker selbst wären zu ergreifen.

Wie nicht anders zu erwarten, erregte der Vortrag Kochs eine umfangreiche Diskussion. Der wundeste Punkt wurde sofort aufgegriffen, nämlich die Behauptung Kochs, daß nur jene Fälle für die Uebertragung von Rindertuberkulose auf den Menschen beweisend seien, in welchen durch Genuß tuberkulösen Fleisches oder solcher Milch zweifellos eine primäre Darmtuberkulose hervorgerufen worden wäre. Dieses gleich im Eingange seines Vortrages aufgestellte Postulat hatte selbstverständlich zur Folge, daß von den diesbezüglich zur Berichterstattung aufgeforderten preußischen Universitätsinstituten kein einziger Fall gemeldet wurde. Denn welcher Forscher würde es auch, bei der ungeheuren Verbreitung der Tuberkulose, wagen, selbst wenn ihm ein zweifelloser Fall von primärer Tuberkulose des Darmes bei einer Sektion eines Falles vorläge, bei welchem nachgewiesen ist, daß durch längere Zeit tuberkulöse Nahrungsmittel verzehrt wurden, die Erkrankung bestimmt auf diesen Umstand zurückzuführen. Dies ist einfach für jeden gewissenhaften Forscher unmöglich und daher die Tatsachen, daß kein einziger Fall gemeldet wurde.

Einer der entschiedensten Gegner Kochs, Nocard, trat, wie schon bemerkt, noch auf dem Kongresse dessen Ausführungen entgegen; er hält die Rinder- und Menschentuberkuloseerreger für identisch und befürwortet, daß man wie bisher bezüglich des Genusses tuberkulöser Nahrungsmittel die größte Vorsicht walten lasse. Hueppe, Max Wolff und Bang traten den Ausführungen Nocards bei.

Streng an die einleitenden Sätze des Kochschen Kongreßvortrages hielt sich v. Hansemann (s. Berl. Wochenschr. Nr. 7,

1903) in seinem im Anfange dieses Jahres in der Berliner medizinischen Gesellschaft „Ueber Fütterungstuberkulose" gehaltenen Vortrag. Er beweist zunächst, daß, wenn Koch sich bloß die Erörterung der Uebertragbarkeit der Rindertuberkulose auf den Menschen zum Ziele gesteckt habe und die umgekehrte Möglichkeit gar nicht in Diskussion ziehen wolle, dies eigentlich nicht angängig sei. Schon Orth sagte, daß, wenn es Koch bisher nicht gelungen sei, die menschliche Tuberkulose auf Rinder zu übertragen, dies in ganz besonderen Verhältnissen gelegen sein müsse und v. Hansemann sagt ausdrücklich, daß er selbst die nun folgenden Fälle von Fütterungstuberkulose nicht als vollgiltig vorbringen könne, wenn er das Postulat Kochs anerkennen müßte, nur jene Fälle seien als einwandfrei anzusehen, in welchen die vorhandene primäre Darmtuberkulose nur auf den Genuß tuberkulöser Nahrungsmittel zurückzuführen sei. Denn derartige einwandfreie Fälle im Sinne Kochs gibt es eben nicht.

v. Hansemann zählt nun 25 im Laufe von 7 Jahren vorgekommene Fälle primärer Darmtuberkulose auf. Zunächst 5 Fälle, wo nur ein tuberkulöses Darmgeschwür und sonst nichts beobachtet wurde, dann 12 Fälle, die das Gemeinsame haben, daß sich die Tuberkulose von einem Darmgeschwür ausgehend auf die mesenterialen Lymphdrüsen oder das Peritoneum fortpflanzte, 4 Fälle, in welchen die Tuberkulose noch weiter fortgeschritten war und einzelne oder mehrere Organe ergriffen hatte, und endlich 4 Fälle, welche bei oberflächlicher Betrachtung eigentlich nicht mehr einwandfrei sind, aus deren sehr ausführlichem Obduktionsbefund man aber doch unbedingt den Eindruck gewinnt, daß die sehr ausgebreiteten Läsionen vom Darme ausgingen.

Nun wird aber auch von v. Hansemann angegeben, daß die hier nicht aufgezählten, weil nicht besonders registrierten Fälle von verkalkten Lymphdrüsen im Mesenterium, ohne daß weitere tuberkulöse, floride oder abgelaufene Prozesse nachzuweisen wären, gar nicht so selten sind und man muß also annehmen, daß geringfügige Darmtuberkulose viel häufiger ist, als man meint, daß man aber nur von den schweren Fällen oder denjenigen frischen, welche durch eine interkurrente Krankheit aufgedeckt sind, Kenntnis erhält. Auch Blackader ist der Ansicht, daß die Fütterungstuberkulose gewöhnlich

leicht verläuft und hält es v. Hansemann für ausgeschlossen, daß sich durch Fütterungstuberkulose vom Darm aus eine Lungenschwindsucht entwickeln könne und wenn solche Fälle vorkämen, sie gewiß zu den seltenen Ausnahmen gehören, wie der Fall von Zinn, welcher bei einer Miliartuberkulose den Weg der Infektion vom Darme bis zum Ductus thoracicus verfolgen konnte.

Ueber die Möglichkeit, daß Tuberkelbazillen durch die intakten Schleimhäute treten können, ist viel diskutiert worden. Tangl glaubt, daß dieselben an den Eingangspforten stets Veränderungen erzeugen, während v. Hansemann gegenteiliger Anschauung ist, ebenso wie v. Behring, worüber noch weiter unten die Rede sein wird. v. Hansemann ist nämlich der Ansicht, daß durch kranke, entzündete oder geschwürige Schleimhäute Tuberkelbazillen hindurchgehen können, ohne haften zu bleiben, was ganz besonders leicht an den lymphatischen Eingangspforten, den Tonsillen oder den Darmfollikeln der Fall sein muß. Wenn selbst Zinnoberkörnchen sich zur Resorption im Magendarmtrakte bringen lassen können, so ist tatsächlich nicht einzusehen, warum dies nicht auch der Fall bei den ungleich kleineren Tuberkelbazillen sein soll. Ja man muß sogar diese Annahme aus dem Grunde zwingend machen, weil sonst eine große Anzahl von Fällen isolierter Drüsentuberkulose, Nebennierentuberkulose, Knochentuberkulose ganz unaufgeklärt bliebe und auch die positiven Fütterungsversuche an Tieren haben nicht immer primäre Darmtuberkulose ergeben, sondern die der Gekrösdrüsen. Ebenso auffällig ist es, daß die Fälle von Tonsillartuberkulose so selten sind, wo doch die Tonsillen der Tuberkulösen durch lange Zeit ungemein häufig mit Tuberkelbazillen in Berührung kommen müssen. Solche Fälle weisen eben — und man wird darin v. Hansemann unbedingt Recht geben müssen — nicht etwa darauf hin, daß das tuberkulöse Material für das Individuum nicht infektiös war, sondern daß es entweder überhaupt nicht haften blieb oder unter Umständen durch die Tonsillen hindurchgeht, ohne dort Veränderungen zu erzeugen und sich an anderer Stelle ansiedelt.

Auffallend ist es aber auch und den Standpunkt der Gegner Kochs stark stützend, daß v. Hansemann unter 1370 Phthisikerleichen 40 Kinder fand, unter denen bloß 16

Darmtuberkulose und eines Magentuberkulose hatte, ein Beweis, daß die für des Individuum doch zweifellos virulenten Tuberkelbazillen in solchen Massen, wie es beim Milchgenuß nie der Fall sein kann, in den Darm gelangen können (Kinder verschlucken ihr Sputum zumeist), ohne auch nur in der Hälfte der Fälle Darmtuberkulose hervorzurufen. Die Fütterungstuberkulose bleibt nach v. Hansemann, gleichviel ob die Bazillen vom Menschen oder vom Rinde herrühren, eine seltene Erscheinung, für deren Zustandekommen das Zusammenwirken vieler Umstände notwendig ist, einer gewiß viel größeren Zahl von Nebenumständen, als dies bei Typhusinfektionen der Fall ist, woraus sich auch die Seltenheit von Gruppenerkrankungen erklärt. Die Gründe der Seltenheit von primärer Darmtuberkulose liegen daher anderswo, als von Koch angegeben.

Max Wolff legte in der Diskussion über den v. Hansemannschen Vortrag Präparate von solchen Tieren vor, welche mit menschlichen Tuberkelbazillen gefüttert worden waren. Es fanden sich tuberkulöse Herde in den Lungen, der Leber, der Milz, während der Darm mikroskopisch ganz unverändert erschien. Aber auch mit Perlsuchtbazillen gefütterte Tiere (Meerschweinchen) erkrankten an Tuberkulose verschiedener Organe, ohne daß im Darme mikroskopische Veränderungen nachweisbar gewesen wären. Dies war nur in einigen Fällen bei Meerschweinchen der Fall, während Kaninchen überhaupt nie Veränderungen im Darme nach Fütterungsversuchen zeigten. Hierher gehören auch die Fälle Ostertags, welcher bei tausenden mit Fütterungstuberkulose behafteten Schweinen niemals Tuberkulose der Darmschleimhaut, dagegen stets Tuberkulose der Kehlgangs-, Hals- und Gekrösdrüsen gefunden hat.

Einen ganz entgegengesetzten Standpunkt nahm Baginsky ein, welcher wohl ein warmer Anhänger der Kochschen Lehren ist, immerhin aber zugibt, daß man bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge nicht ohne Unbehagen Kinder rohes Fleisch und rohe Milch genießen lassen könne, „die Milch schon um deswillen nicht, weil sie auch sonst gefährliche Mikroben enthält". Er hat unter 1468 tuberkulosen Kindern 14 mit primärer Darmtuberkulose behaftet gefunden.

Schütz, der Mitarbeiter Kochs, führte neuerlich das Versuchsmaterial vor: Eine Reihe von Kälbern erhielt 236 Tage

lang täglich 20 *g* Sputum von tuberkulösen Menschen. Das Sputum wurde stets vorher auf Tuberkelbazillen untersucht und mit sterilisierter Milch den Kälbern gegeben. Einer anderen Reihe von Kälbern wurden 210 Tage lang täglich 0·2 *g* Bazillen der menschlichen Tuberkulose aus einer Reinkultur in sterilisierter Milch verabreicht. Alle getöteten und sezierten Kälber erwiesen sich als gesund; insbesondere waren keine Veränderungen am Darm und den Mesenterialdrüsen zu sehen. Ferner wurden an Kälbern durch 17 Tage täglich 2 *l* Milch hochgradig tuberkulöser Kühe verfüttert. Nach 8 Wochen getötet, zeigten sich bei ihnen tuberkulöse Veränderungen am Darm, beziehungsweise den mesenterialen Lymphdrüsen.

Zwei hervorragende Forscher, Benda und Cornet, glaubten, daß v. Hansemanns Argumente weder für noch gegen Kochs Thesen etwas beweisen, während sich Ritter als warmer Anhänger der Theorie der Unschädlichkeit Perlsuchtbazillen enthaltender Milch bekannte.

Von den in letzter Zeit erschienenen Arbeiten verdient eine noch aus dem Grunde hervorgehoben zu werden, weil sie geeignet ist, die Angabe Kochs zu widerlegen, die von Fleischern beim Schlachten tuberkulösen Rindviehs akquirierte Hauttuberkulose, die sogenannte Tuberculosis verucosa, „bleibe lokalisiert und nur in seltenen Fällen komme es zu einer Sehnenscheidenentzündung, vereinzelt auch zu Erkrankung der nächsten Lymphdrüsen aber in sehr geringem Maße".

Troje (D. med. Wochenschr., 12. März 1903) beschreibt einen diesbezüglichen Fall bei einem blühenden, völlig gesunden und hereditär nicht belasteten jungen Menschen. Derselbe hatte am 2. Juli 1900 als Fleischerlehrling die Aufgabe, einer auf dem Braunschweiger Schlachthofe geschlachteten Kuh, die von dem kontrollierenden Tierarzt wegen Tuberkulose beanstandet war, die Pleura auszuziehen; als der junge Mann nun die mit Perlsucht behaftete Pleura aus der einen Brusthälfte herauszuziehen im Begriffe war, ritzte er sich die Haut seines linken Unterarmes an der scharfen Kante des durchsägten Brustbeines, das durch einen darunter gelegenen tuberkulösen Abszeß mit Eiter verunreinigt war, so daß eine kleine taschenförmige Hautwunde entstand, welche sofort sachgemäß mit Karbolsäure ausgewaschen und verbunden wurde und zunächst unter dem antiseptischen Verbande glatt zuheilte.

Nach ungefähr 6 Wochen bemerkte der junge Mann an der Verletzungsstelle Entzündungserscheinungen und an der Innenseite des linken Ellenbogens einen Knoten. Der Arzt stellte am 15. August auf der Streckseite des linken Unterarmes an den beiden Enden einer zirka 1 *cm* langen roten Narbe je eine kleine Pustel fest; die kubitalen und axillaren Lymphdrüsen waren stark geschwollen und empfindlich. Die Schmerzhaftigkeit ließ zwar bald nach, die Schwellung blieb jedoch und die durch Auskratzen gesetzten Wundflächen zeigten keine Heilungtendenz, eher eine solche zur Vergrößerung. Während einer zweimonatlichen Behandlung durch einen anderen Arzt trat eine Vernarbung des Geschwüres ein und ging die Schwellung der Lymphdrüsen in der Achselhöhle zurück; dagegen bildete sich jetzt um die Geschwürsnarbe ein Kranz von Lupusknötchen. Zwecks Behandlung dieser Aufnahme des Patienten im herz. Krankenhause in Braunschweig. Befund daselbst: an der Streckseite des linken Vorderarmes, etwa in der Mitte desselben eine dreieckige narbige Hautstelle, die mit verhornten Oberhautschuppen bedeckt ist und in deren Umgebung einzelne braunrote, hirsekorn- bis stecknadelgroße Knötchen zunächst dichter gestellt, in weiter Entfernung einzeln stehend sich befinden; etwas ober dieser Partie ein linsengroßes, derbes Knötchen in den tieferen Hautschichten oder im Unterhautbindegewebe gelegen; an der Innenseite des linken Ellenbogens ein bohnengroßer, derber Lymphknoten. Aus diesem Befunde wurde die Diagnose: Tuberkulose der Haut und der Lymphknoten am Ellenbogengelenk gestellt, die Knoten entfernt, worauf glatt Heilung eintrat. Die mikroskopische Untersuchung der exstirpierten Haut und des Knotens bestätigte die Diagnose. Nachdem der junge Mann ein Jahr lang keine Krankheitserscheinungen aufgewiesen hatte, fing er an, beim Anfassen mit der linken Hand einen dumpfen Schmerz im linken Unterarm zu spüren, alsbald trat auch Rötung im Gebiete der alten Operationsnarbe auf, unter welcher Fluktuation zu spüren war. In der Achselhöhle eine kleine bohnengroße, auf Druck empfindliche Drüse.

Die Abszeßhöhle zeigte reichlich Tuberkel mit spärlichen Tuberkelbazillen. Einige Monate später mußte dann die linke Achselhöhle und die linke Infraklavikulargrube, in welcher sich mittlerweile ganze Pakete von erbsen- bis bohnengroßer

Lymphome entwickelt hatten, ausgeräumt werden; auch diese Tumoren waren tuberkulöser Natur.

Es ist dieser Fall ein jedes genaue Experiment vollkommen ersetzender Beweis der Uebertragung des Rindertuberkuloseerregers auf den Menschen. Wie die Vorerhebungen ergaben, stammte dieser junge Mann aus durchaus gesunder Familie, kam auch im Hause des Schlächtermeisters oder in dem seiner Eltern mit keinem Phthisiker in Berührung, von dem er eine Infektion hätte akquirieren können und übrigens liegen die Verhältnisse in diesem Falle so klar, daß man wohl daran glauben muß, die Infektion sei, wie beschrieben, gelegentlich des Schlachtens der tuberkulösen Kuh acquiriert worden.

Der Prosektor Prof. Beneke, welchem die exstirpierten Massen zur Begutachtung übergeben worden waren, fand, daß dieselben mit Perlsucht viel Aehnlichkeit hatten und an manchen Stellen ausgesprochene Tendenz zur Heilung zeigten.

Es ist dies demnach ein Fall, wie dann auch Koch zugab, in welchem sich mit großer Wahrscheinlichkeit die Uebertragung von Perlsuchtmaterial vom Rind auf den Menschen nachweisen ließ.

Es muß aber auch hervorgehoben werden, daß der Kochsche Vortrag auf dem Londoner Tuberkulosekongreß zur Beschleunigung der Aufklärung des Standes der Wechselbeziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und des Rindes insoferne beigetragen hat, als er ja doch selbst zur Nachprüfung seiner Thesen aufforderte, welche Nachprüfungen dann allerdings so ziemlich das Gegenteil seiner damaligen Behauptungen ergaben, ja es als ziemlich sicher erwiesen, daß die Rindertuberkulose für den Menschen eigentlich noch gefährlicher sei, als man bis dahin angenommen hatte.

IV.

Unter diesen Umständen wurde neuerdings nachdrücklich verlangt, Maßnahmen zu treffen, welche einerseits geeignet wären, die Menschen vor tuberkulöser Infektion durch den Genuß infizierten Fleisches oder solcher Milch zu schützen, anderseits aber auch die Landwirtschaft vor großem Schaden durch zu weit gehende Maßnahmen, wie etwa ausgebreitete Vertilgung verdächtiger Rinder, zu bewahren. Der einfachste

Weg, diesen beiden Verlangen gerecht zu werden, war der, die Rinder selbst vor Tuberkulose zu schützen, ein Weg, welcher unter den ersten von v. Behring betreten wurde; er sagte in einer seiner Abhandlungen, daß unter Mitwirkung beamteter Tierärzte jetzt in der landwirtschaftlichen Praxis geprüft werden soll, ob man junge Rinder ohne Störung ihrer Gesundheit durch eine verhältnismäßig einfach gestaltete und wenig kostspielige Vorbehandlung so beeinflussen kann, daß sie unter den natürlichen Lebensbedingungen in landwirtschaftlichen Betrieben vor den verderblichen Folgen der Tuberkuloseinfektion geschützt bleiben.

Sein Verfahren, zu welchem er nach jahrelangen Experimenten in großem Stil gelangte, ist folgendes: 0·007 *g* einer 4- bis 6wöchentlichen Vakuum-Serumkultur wird einem auf Tuberkulin nicht reagierenden Rinde von 5 bis 7 Monaten intravenös eingespritzt; 4 Wochen später erhält dann dieses Rind eine 25mal größere Dosis, womit aber kein ein für allemal feststehendes Vorgehen angegeben sein soll, sondern nur der ungefähre Weg, welcher dann im Verlaufe weiterer Forschungen zu modifizieren sein wird. Jedenfalls soll es analog dem seinerzeitigen Vorgehen Jenners Jennerisation genannt werden; unter diesem Ausdrucke hat man also eine Methode zu verstehen, durch welche es mit Hilfe einer unschädlichen Modifikation des Ansteckungsstoffes gelingt, ein Individuum vor dem Ansteckungsstoffe selbst zu schützen. Nun ist es aber durchaus nicht leicht, im Laboratorium jene Verhältnisse zu prüfen, wie sie bei der Anwendung in landwirtschaftlichen Betrieben im Großen Geltung haben. v. Behring hat daher seine Versuche praktisch derart fortgeführt, daß er seine immunisierten Rinder in Ställe einstellte, in welchen die Tuberkulose unter dem Rindvieh stark verbreitet war. Selbstverständlich redet v. Behring der Artgleichkeit menschlicher und Rindertuberkulose das Wort, nicht nur wegen der Gleichartigkeit der Tuberkulinwirkung, sondern auch wegen der nunmehr zweifellos nachgewiesenen Möglichkeit der wechselseitigen Uebertragung von Tuberkelbazillen auf Menschen und verschiedene Tierrassen.

Die Größe der Empfindlichkeit betreffend, stehen nach v. Behring obenan die Meerschweinchen, diesen folgen Kaninchen, Hunde, Ziegen, Rinder von 5 bis 8 Monaten, Pferde, Schafe, weiße Mäuse.

Die Immunisierung, beziehungsweise Untersuchung wird im Marburger hygienischen Institut (v. Behring) nach Melde (Berl. tierärztl. Wochenschrift 1902, S. 593) folgendermaßen vorgenommen: Die Tuberkulosekulturen werden intravenös injiziert und zwar in die vene jugularis sinistra (äußere Drosselvene). Vor der Impfung wird die Haut entsprechend desinfiziert. In das angeschwollene Gefäß — ein Gehilfe legt zweckmäßig eine Schnur um den Hals des Tieres, wodurch des Gefäß stärker anschwillt — wird die Kanüle der Impfspritze, die mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten Hand gehalten wird, schräg nach oben in das Gefäß eingestochen; dabei müssen alle sonst bei einer Injektion zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln in Anwendung kommen, um eine Infektion, Lufteintritt in das Gefäßsystem zu verhindern und nachher alle desinfektorischen Maßnahmen bezüglich des überbleibenden Emulsionsrestes in Anwendung kommen. Ueber alle Tiere wird ein eigenes Protokoll geführt. Derzeit kommen zur Erstimpfung Trockenkulturen zur Verwendung, welche ihren Immunisierungswert durch 30 Tage behalten, nach dieser Zeit nimmt er allmählich ab.

Bevor nun über die ausgedehnten Versuche v. Behrings und dessen überraschende Schlußfolgerungen berichtet wird, sollen die schon vor längerer Zeit publizierten Immunisierungsversuche an Rindern von M'Fadyean (Journ. of comp. path. and. therap. Vol. XIV, XV, nach Berl. tierärztl. Wochenschr.) kurz erwähnt werden. Von der Tatsache ausgehend, daß eine Anzahl von Rindern in von Tuberkulose durchseuchten Beständen nicht tuberkulös wird, hat er die Frage aufgeworfen, ob Rinder Immunität erwerben können, nachdem sie einen auf natürlichem Wege entstandenen oder experimentell erzeugten ersten Anfall von Tuberkulose überwunden haben. In dieser Richtung hat er mit Hilfe der Tuberkulinprobe einige Experimente ausgeführt: Eine Färse erhielt am 9. Oktober 1899 eine Tuberkulineinspritzung (1 cm^3 flüssiges Tuberkulin), worauf ausgesprochene Reaktion eintrat. Mit steigenden Tuberkulindosen wurden 17 Injektionen vorgenommen, innerhalb des Zeitraumes vom 12. Oktober 1899 bis 12. Jänner 1900. Schon Ende Dezember erfolgte keine Reaktion mehr. Am 2. Februar wurden diesem Tiere und zwei anderen Färsen von gleicher Größe je 2 cm^3 einer Aufschwemmung von Tuberkelbazillen

in die Jugularvenen injiziert; die Kontrolltiere erkrankten und wurden am 10. April getötet. Die Obduktion ergab zahlreiche Tuberkel in den Lungen und enorme Vergrößerung und Verkäsung der bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen. Hingegen zeigte die Versuchsfärse, welche schließlich auch bei 10 cm^3 flüssigen Tuberkulins keine Temperaturerhöhungen aufwies, am 14. und 17. Februar deutliche Reaktion nach Einspritzung 1 cm^3 des Mittels. Vom 24. Februar bis 28. März erhielt das Tier Dosen von 5 bis 10 cm^3 ohne Temperatursteigerung. Nach Tötung am 22. Mai wurde nur ein einziger verkalkter Tuberkelknoten von Erbsengröße in einer Mesenterialdrüse vorgefunden, welche sich nach M'Fadyeans Ansicht während der ersten Tuberkulineinspritzungen im aktiven Stadium befunden hatte und die Ursache der positiven Tuberkulinreaktion war. Zuletzt, so glaubt er, muß das Tier einen hohen Grad von Immunität besessen haben. Ob nun die Immunität durch die geringe Ausbreitung der Erkrankung oder erst durch die Tuberkulininjektionen erworben worden war, ist hier wohl nicht mit Sicherheit festzustellen.

Der Versuch wurde daher wiederholt, einem Tier, nachdem es einmal auf Tuberkulin reagiert hatte, in vorsichtiger Weise steigende Dosen beigebracht und hierauf mit der intravenösen Injektion lebender Bazillen begonnen, welche zunächst ohne Krankheitserscheinungen vertragen wurden; nach mehreren Monaten folgte eine zweite von doppelter Menge (2 cm^3), nach weiteren 3, beziehungsweise 5 Monaten eine solche von 5 cm^3; nach der letzten Temperatursteigerung auf 40·9, welche jedoch nach wenigen Tagen zur Norm zurückkehrte. Ein Monat nach der letzten Injektion ergab die Tuberkulinprobe eine Temperatursteigerung von 39·4 maximal. Das Tier blieb weiterhin gesund.

Nicht wesentlich anders fielen die Immunisierungsversuche an einer 1 Jahr alten Färse und an einer 6 Jahre alten Shorthorn-Kuh aus, welche nach Vorbereitung mit Tuberkulin steigende Dosen virulenter Bazillen intravenös erhielten, ohne zunächst dauernd zu erkranken. Sie zeigten demnach, verglichen mit den Kontrolltieren, eine ganz bedeutende Resistenz und als sie später dennoch an Tuberkulose eingingen, waren die Erscheinungen ganz andere, wie an den Kontrolltieren; Leber und Milz zeigten überhaupt keine Abnormitäten, dagegen waren in jedem Falle Läsionen der Nieren nachzuweisen, bei

einem Rinde war die Medulla oblongata und die Zunge, bei zweien die Hirnhaut ergriffen; in einem Falle auch verschiedene Gruppen der peripheren Lymphdrüsen. Die Tuberkulinprobe fiel häufig negativ aus, manchmal bestand die Reaktion nur in kleinen Temperaturerhöhungen, nur selten war deutliche Reaktion zu verzeichnen, jedenfalls waren sie nicht typisch. Schließlich gingen aber doch alle von M'Fadyean immunisierten Rinder an Tuberkulose zugrunde, so daß er die publizierten Ergebnisse widerrufen mußte.

Im Laufe des Jahres 1902 trat dann v. Behring mit seinen aufsehenerregenden Mitteilungen über die Bekämpfung der Rindertuberkulose hervor (B. T. W. 1902). In seinem auf der 37. Versammlung hessischer Tierärzte gehaltenen Vortrage ging er auch auf das Verhältnis der Rindertuberkulose zu der des Menschen ein. Bis zum Londoner Kongresse glaubte man allgemein, daß alle Säugetiere durch denselben Krankheitserreger an Tuberkulose erkrankten und daß nur die Hühnertuberkulose in dieser etwas verschieden sei, bis es v. Behring im Vereine mit Römer vor ungefähr einem Jahre nachzuweisen gelang, daß auch die Hühnertuberkulose mit der der Rinder identisch sei. Vor längerer Zeit geschah es nämlich auf einem Gutshofe, daß ungefähr 40 Hühner von einem ausgeschlachteten, auf dem Gutshofe liegen gebliebenen, stark tuberkulösen Rinde die Eingeweide fraßen. 3 Monate später wurden einige Hühner krank und starben. Die Todesfälle häuften sich im Laufe der nächsten Monate und alle Hühner gingen bis auf 2 ein, welche eben dem Marburger hygienischen Institut zur Untersuchung übergeben wurden. Die aus diesen Hühnern gezüchteten Bazillen zeigten morphologisch und kulturell den Charakter der Hühnertuberkulosebazillen, nur in einer Richtung wichen sie ab; während nämlich allgemein angenommen wird, daß die krankmachende Wirkung von Hühnertuberkulosebazillen für Säugetiere relativ gering ist, zeigten die aus den beiden Hühnern gewonnenen Kulturen für Meerschweine, Kaninchen und Rinder annähernd dieselben krankmachenden Eigenschaften wie die Rindertuberkulosebazillen, welche im Institut sonst gezüchtet wurden, woraus denn auch auf die Artgleichheit der beiden geschlossen wurde.

Bekanntlich hat Arloing durch eigene Behandlung der Kulturen, Züchtung auf Nährböden mit hohem Glyzeringehalt

und häufigem Schütteln, Tuberkelbazillen derart modifiziert, daß sie alle den Kulturen der Hühnertuberkulose ähnlich wurden.

Einen Unterschied zwischen den Menschen- und Rindertuberkelbazillen bezüglich der Virulenz in dem Sinne, daß die letzteren für die Menschen geringere Virulenz besitzen sollen, gibt es insoferne nicht, als auch hier alle Abstufungen vorkommen, daß sie aber im allgemeinen eine höhere Virulenz besitzen als selbst die menschlichen.

Die Verhältnisse bezüglich der anscheinend relativen Seltenheit der Darmtuberkulose bei der zweifellosen Häufigkeit des Genusses tuberkulöser Nahrungsmittel sind schon weiter oben auseinandergesetzt worden und fügt noch v. Behring hinzu, daß diese Seltenheit auch durch das Zusammenwirken komplexer Umstände erklärt werde; solche sind das Alter, Klima, interkurrente Krankheiten, Ernährung, bei Frauen außerdem das Puerperium und hebt er ein bisher fast noch unbeachtetes Moment heraus, welchem in dieser Frage die größte Bedeutung zukommt.

Es handelt sich nämlich um den Normalzustand der Intestinalschleimhaut neugeborener Individuen. Die Epithelzellen scheinen nach Dissis Untersuchungen, welche in einer Arbeit von Römer (Berl. Kl. Wochenschr. 1901, Nr. 46) angeführt sind, bei Neugeborenen fast ganz protoplasmatisch, sie sind frei von gröberen Körnern und nach dem Lumen scharf abgegrenzt. Die Drüsen sind noch sehr kurz. Erst einige Tage nach der Geburt treten, speziell in der Außenschicht des Epithels der Magenschleimhaut, bei Färbung mit Mucinkarmin, an einzelnen Stellen Färbungen des freien Endes der Zelle auf. Die Schleimbildung tritt herdweise auf und beschränkt sich anfangs auf die oberste Schicht des Zellprotoplasma. Zur Zeit des Fehlens der kontinuierlichen Schleimzone und stärkeren Schleimsekretion ist nun der Intestinaltrakt für viele Dinge durchgängig, die späterhin, beispielsweise bei Pferden schon 3 Wochen nach der Geburt, nur noch nach einer Verletzung der Schleimhaut resorbiert werden können. Antitoxische Eiweißkörper werden von neugeborenen Individuen auf stomachalem Wege ebenso resorbiert, als wenn wir sie in die Blutbahn oder unter die Haut gespritzt hätten, während

bekanntlich ausgewachsene Individuen per os und per rectum antitoxische Eiweißkörper normalerweise gar nicht als solche zu resorbieren imstande sind. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß erwachsene Individuen im Normalzustande durch die die innere Darmwand bedeckende Schleimoberfläche und auch vermöge der Schleimzellentätigkeit einen Schutzwall gegen das Eindringen von Tuberkelbazillen besitzen, während dies bei neugeborenen oder ganz jungen Individuen nicht der Fall ist, welche daher dem Eindringen von Tuberkelbazillen, welche in den Nahrungsmitteln z. B. der Milch vorkommen, in hohem Grade ausgesetzt sind. Die Verhältnisse gelten auch für das Rind.

v. Behring hält dies für den Grund, warum man Rinder in jugendlichem Lebensalter so häufig mit intestinaler Tuberkulose behaftet findet. Klinisch ist diese Tuberkulose nicht nachzuweisen, wohl aber mittels der Tuberkulinreaktion, welche ebenso wie die Obduktion die Häufigkeit von Intestinaltuberkulose bei jungen Kälbern erweist. Diese Infektion heilt zweifellos häufig spontan, jedoch meint v. Behring, daß die im späteren Lebensalter auftretenden additionellen Infektionen leichter zu Erkrankungen der mediastinalen und bronchialen Lymphdrüsen und auch zur Lungentuberkulose bei jenen Tieren führen würden, welche eine derartige Infektion schon im Jugendzustande durchgemacht haben, als bei jenen, die nicht schon im infantilen Zustande infiziert waren.

Aus einer von Römer zusammengestellten Statistik von über 2000 mit Tuberkulin geprüften Rindern geht hervor, wie widerstandsfähig die sogenannten Vogelberger Rinder (eine rote Höhenviehrasse) im Vergleich mit den Rindern anderer Rassen, wie z. B. der importierten Niederungs-Vieh- und Mischrassen ist. Wie wichtig auch die Stallgröße und das Alter ist, geht aus den Zusammenstellungen Bangs, Rudowskys, Svensons und Malins hervor. Mit zunehmendem Stallbelag und Alter der Rinder nimmt nämlich die positive Tuberkulinreaktion ganz bedeutend zu.

Diesbezüglich sagte Bang in den Badener Kongreß-Verhandlungen, „wenn es sich um einen großen Bestand handelt, in welchem die Tuberkulose seit vielen Jahren herrscht, kann man in der Regel die Prüfung des erwachsenen Rindes unterlassen. Die allermeisten werden doch reagieren, selbst wenn

sie anscheinend gesund sind. Die Erfahrung hat mich gelehrt, daß von den wenigen nicht reagierenden dennoch eine ziemlich große Teilzahl tuberkulös ist. Rinder, welche durch mehrere Jahre in seuchengefährlicher Gesellschaft gelebt haben, sind in der Regel mit Bazillen behaftet und bergen in ihrem Körper einige kleine, alte Tuberkelknoten meist in den Bronchial- und Mesenterialdrüsen. Zu diesen Kategorien gehören die meisten Individuen, bei welchen, wie bereits oben gesagt, die Reaktion trotz vorhandener Tuberkulose ausbleibt. Obwohl solche Tiere im allgemeinen nicht gefährlich werden, ist eine weitere Entwicklung der Krankheit nicht ausgeschlossen, weshalb ihre Einstellung in die gesunde Abteilung am besten unterbleibt. In großen, tuberkulös erkannten Beständen sollten deshalb nur die Kälber und das nicht reagierende Jungvieh die gesunde Abteilung bilden. Auf diese Weise erspart sich der Besitzer den Schmerz, zu sehen, daß der größte Teil seiner Rinder nicht tuberkelfrei ist. Für weniger infizierte Bestände empfehle ich stets die Impfung sämtlicher Tiere."

Auffallend in der Römerschen Tabelle ist die Ausnahmsstellung der Rinder der Vogelberger Rasse; man findet unter denselben bei den über 5 Jahre alten nicht nur keine Zunahme der Tuberkulosefrequenz, soweit sie durch die Tuberkulinprüfung festgestellt werden kann, sondern sogar eine Abnahme, was v. Behring aus dem Umstande erklärt, daß die Gelegenheit zur infantilen Infektion mit der Milch früher für diese Rasse gar nicht vorhanden war und auch jetzt nur selten ist; die Infektionen in späteren Lebensaltern verlaufen nach den weiter oben mitgeteilten Ausführungen aber günstiger, weil es eben in diesem Falle wenige oder gar keine additionale Infektionen gibt. Durch diese Verhältnisse endigen viele Fälle von Tuberkulose hier mit einem Zustande, welchen man mit dem Namen der „inaktiv-latenten Tuberkulose" bezeichnet hat. Bei der Sektion findet man derartige Tiere mit anatomisch nachweisbaren Veränderungen behaftet, die als tuberkulös zu erkennen sind, aber den Allgemeinzustand des Tieres in keiner Weise beeinträchtigen, welche Zustände v. Behring auch häufig bei immunisierten Rindern studiert hat.

Derzeit scheint aber die Durchseuchung auch dieser kräftigen Rasse stetig zuzunehmen und jene Verhältnisse Platz zu greifen, welche man auch häufig beim Menschen findet. Die

Tuberkulose greift in jenen Orten, an welchen Höhensanatorien für Phthisiker errichtet werden, unter der eingeborenen Bevölkerung nur langsam um sich und es dauert immer längere Zeit, bis es unter dieser zu tuberkulösen Erkrankungen kommt, womit es dann mit der angeblichen örtlichen Tuberkuloseimmunität vorüber ist. Kommen dann erst noch tuberkulöse Mütter vor, welche dem Säugling diese infizierte Milch verabreichen, so ist damit auch noch die Infizierung der Deszendenz gegeben.

Ebenso wie die im Jugendzustande infizierten Kälber vorerst gar keine Krankheitserscheinungen zeigen, ist dies auch bei den Kindern bis zum Pubertätsalter der Fall, zu welcher Zeit bekanntlich etwa vorhandene Keime ganz besonders zur Vermehrung inklinieren und sich aus irgend einer Gelegenheitsursache, wie Erkältung oder sonstige interkurrente Krankheiten oder Verletzungen, der Anstoß für die Vermehrung der Bazillen und den klinisch erkennbaren Ausbruch der Tuberkulose ergeben kann.

Es kann auch hier additionelle Tuberkulose häufig die Erkrankung manifest werden lassen, es kann aber auch in der eben geschilderten Weise zugehen, wo dann auf hämatogenem Wege eine infantile latente Infektion zu einer nunmehr manifest werdenden Autoinfektion an einer von dem ursprünglichen Herde vielleicht weit entlegenen Stelle führt.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich nunmehr von selbst, daß v. Behring auf die Gefahr einer intestinalen Infektion durch den Genuß von Tuberkelbazillen enthaltender Nahrung bei Erwachsenen aus dem Grunde kein Gewicht legt, weil diese genügend mit Schutzvorrichtungen im Darmkanal versehen sind, um das Eindringen der Bazillen durch die Schleimhäute hintanzuhalten, wohl aber legt er großes Gewicht auf die Möglichkeit dieser Infektionsart bei Säuglingen, welche eben gar nicht oder nur in geringem Maße mit jenen Schutzvorrichtungen versehen sind, wobei es gleichgiltig ist, ob die Bazillen vom Menschen oder vom Rinde stammen.

Sorgt man, die Rinder betreffend, zunächst durch Tilgung aller jener, welche mit offener Tuberkulose, sei es der Lungen, der Scheide, des Uterus und der Euter behaftet sind, dafür, daß der junge Nachwuchs den Gefahren der sofortigen Infizierung etwas weniger ausgesetzt ist, gibt man jungen Kälbern

vom 2. Lebenstage an nur noch gekochte Milch, so ist schon viel getan, wie die Tuberkulinimpfungen bei so ernährten Rindern deutlich erwiesen.

Das bisher von v. Behring an 300 Rindern geübte Immunisierungsverfahren, wie weiter oben angegeben, ist ein weiterer Schritt zu der Tuberkuloseverhütung und besitzt vor allem den Vorteil, daß es absolut unschädlich ist.

Dieser letztere Umstand ist noch eine der mitbestimmenden Ursachen, die v. Behring bewogen, in einem vor wenigen Wochen im Wiener Verein für innere Medizin gehaltenen Vortrage (Berl. Kl. Wochenschr. Nr. 11 v. 1903 und W. Kl. Wochenschr. 10) die Aussicht zu eröffnen, daß er möglicherweise die bei der Rinderimmunisierung gewonnenen Erfahrungen für die Erprobung eines Schutzmittels im Säuglingsalter des Menschen verwerten werde.

Die Versuchsergebnisse bezüglich des Impfstoffes für Rinder sind als abgeschlossen zu betrachten Der Impfstoff wird gewonnen von einer durch 8 Jahre im Marburger hygienischen Institute fortgezüchteten Kultur menschlicher Tuberkelbazillen, welche im Vakkuumapparat getrocknet werden, in diesem Zustande leicht transportabel sind und während des Zeitraumes von 4 Wochen keine nennenswerte Einbuße an Virulenz zeigen. Für Einimpfungen in der landwirtschaftlichen Praxis wird eine Dosis von 0·004 *g* in 4 cm^3 Wasser emulsioniert in die Halsvene gespritzt. Wie erwähnt, ist in mehreren hundert Fällen nicht ein Rind geschädigt worden, dagegen trat bei den durchschnittlich im Alter von 7 Monaten geimpften Rindern nicht selten eine Abnahme der Freßlust und mehrtägiges Fieber ein, und zwar geschah dies vorzugsweise in solchen Fällen, wo der Verdacht des Vorhandenseins einer Tuberkuloseinfektion vorlag. Von den zu Vergleichszwecken geimpften Kälberreihen, von denen die eine Serie mit Mischmilch aus tuberkulosedurchseuchten Stallungen, die andere mit sterilisierter Milch geimpft worden war, zeigte die erstere Serie eine stärker ausgesprochene Neigung zur Fieberreaktion wie die letztere.

Injiziert man Rindern, welche älter als 1 Jahr sind, den Impfstoff intravenös, so kommt es zu einer Reaktion, welche mitunter sogar lebensgefährlich werden kann, indem dieselben wenige Stunden nach der Einspritzung kurzatmig werden

und Zeichen akuten Lungenödems bieten können; manchmal wird als unmittelbare Folge der Injektion reichlicher pleuritischer Erguß festgestellt. Nachdem diese Erscheinungen innerhalb 36 bis 48 Stunden geschwunden sind, kommt es zu pneumonischen Verdichtungen, welche jedoch später wieder rückgängig werden, so daß man bei der Obduktion solcher getöteter Rinder mehrere Wochen, nachdem sie krank gewesen sind, keine Spur mehr von all diesen Vorgängen sieht, während man eine Pleuropneumonie konstatieren kann, wenn die Tötung im Laufe der Erscheinungen vorgenommen wird. Nur selten kommen nach mehrfachen Injektionen mit Impfserum noch irgend welche unangenehme Erscheinungen vor, welche sich in peritonealer Empfindlichkeit bei Injektion getrockneter lebender Tuberkelbazillen, eventuell Reaktion auf Tuberkulin äußern, ohne daß später irgendwie tuberkulöse Herderkrankungen nachzuweisen wären. Aus diesem Verhalten ist dann zu folgern, daß die so reagierenden Rinder eine tuberkulöse Infektion erlitten haben, nicht aber tuberkulöse Herderkrankungen aufweisen, und daß die Prognose auch nicht unter allen Umständen ungünstig ist. Diese Ueberempfindlichkeit geht ausnahmslos mit der Fähigkeit des Blutes einher, Tuberkelbazillen zu agglutinieren, woraus v. Behring folgert, daß die 3 Erscheinungen der Tuberkelbazillen agglutinierenden Eigenschaft des Blutes, die Ueberempfindlichkeit gegenüber intravenös eingespritzten Tuberkelbazillen und die Ueberempfindlichkeit gegen Tuberkulin miteinander eng zusammenhängen, woraus dann in der agglutinierenden Fähigkeit des Blutes ein Gradmesser für die Widerstandsfähigkeit eines Individuums gegenüber der krankmachenden Wirkung des Tuberkulins bemessen werden könnte in gleicher Weise, wie bei der Tuberkulinüberempfindlichkeit.

Diese letzteren von Koch ausgesprochenen Annahmen zeigen daher, daß die diagnostische und prognostische Bedeutung der Tuberkulinprüfungen nicht miteinander verwechselt werden dürfen und v. Behring glaubt nicht, daß Agglutinationsgrad und Krankheitsprognose in ein regelmäßiges Verhältnis zu bringen sind.

Alle die unangenehmen Zwischenfälle kommen fast nur, wie oben bemerkt, bei Rindern vor, welche über 1 Jahr alt sind, und auch v. Behring wird, vor der Schutzimpfung bei solchen

dringend widerraten, um so mehr, als die Tatsache allgemein zugegeben wird, daß die mit unseren Hilfsmitteln nachweisbare Tuberkuloseinfektion um so seltener wird, je jünger die Individuen sind, was schon daraus hervorgeht, daß unerwünscht starke Impfstoffreaktionen durch die Auswahl ganz junger Rinder zur Schutzimpfung fast vermieden werden. Bei 4 Wochen bis zu 3 Monaten alten Kälbern treten bei intravenöser Einspritzung von Impfstoff niemals akute Reaktionen ein, weshalb nur solche zur Vornahme desselben zu wählen wären.

Diese Experimente an sehr jungen Kälbern, welche möglicherweise später bei kleinen Kindern, wie v. Behring hofft, Nutzanwendung finden können, beanspruchen daher ganz besonderes Interesse. Da es wohl kaum jemals zulässig sein wird, kleinen Kindern in der bisher beschriebenen Weise intravenöse Einspritzungen von lebendem, wenn auch abgeschwächtem Tuberkulosevirus zu machen und eine isopathische Immunisierung beim Menschen überhaupt auf Schwierigkeiten stößt, hat v. Behring an die Immunisierung mit Antikörpern gedacht, welche von Tuberkulose-immun gemachten Tieren stammen. Nun hält allerdings, wie fast aus allen bisher bekannten Experimenten hervorgeht, die Immunität mit Hilfe derartiger Antikörper nur relativ geringe Zeit an, was hier besonders berücksichtigt werden muß, da doch das Tuberkulosevirus im Körper ungemein widerstandsfähig ist.

Nun scheint aber die tuberkulöse Durchseuchung nicht nur beim Rinde, sondern auch beim Menschen in den ersten Lebenswochen am leichtesten zu sein, vermöge der schon angegebenen Verhältnisse im Darmtrakt, dessen Schleimhaut wegen des Fehlens einer kontinuierlichen Schleimzellenschicht zur Resorption irgendwelcher Elemente ganz besonders befähigt ist und weil anderseits antibakteriell wirkende Elemente, wie Gmelin nachgewiesen hat, noch nicht produziert werden. Es müssen daher auch Antikörper ebenso wie Infektionsstoffe unverändert durch die Darmschleimhaut hindurch gehen können, woraus dann der Gedanke entstand, den menschlichen Säuglingen mit der Milch von tuberkulose-immun gemachten Kühen Antikörper durch die übliche Art der Ernährung zuzuführen und auf diese Weise ihnen über die gefährlichste Zeit der Tuberkuloseansteckungsgefahr hinwegzuhelfen.

Diesen Versuchen müßten selbstverständlich solche an Kälbern vorhergehen, zu welchem Zweck v. Behring immunisierte Rinder in trächtigem Zustande in seine Stallungen einstellt, anderseits auch Kühe mit ganz jungen Kälbern, um nach dem Aufhören der Milchernährung, also nach etwa 3 Monaten die Kälber auf Tuberkuloseimmunität zu prüfen. Ein ganz junges, 14 Tage altes Kalb wurde mit dem Impfstoff behandelt, ohne Reaktion zu zeigen.

Auch Thomassens Erfahrungen stimmen, wie v. Behring hervorhebt, mit den seinigen überein. Thomassen hat nämlich 4 und 5 Wochen alten Kälbern das Zehnfache der Behringschen Dosen lebender frischer Tuberkulosekulturen eingespritzt, welche für ältere Rinder lebensgefährlich geworden wären, von diesen Impflingen jedoch gut vertragen wurden.

Zusammenfassend bemerkt v. Behring, daß von den im Marburger Institut behandelten Rindern mehrere getötet wurden, nachdem sie $1\frac{1}{2}$ Jahre vorher mit Rindertuberkulosekulturen infiziert worden und außerdem durch Zusammensein mit hochgradig tuberkulösen Rindern der Infektion ausgesetzt waren, ohne daß bei der Sektion tuberkulöse Herderkrankungen konstatiert werden konnten; ebensowenig liegen aus der landwirtschaftlichen Praxis tuberkulöse Fälle bei immunisierten Rindern vor. Insbesondere ist ein Fall erwähnenswert, wo die Tuberkulinimpfung bei 3 ursprünglich tuberkulosefreien Rindern, welche in einem mit 11 Rindern belegten Stall 1 Jahr nach der Immunisierung ausgeführt wurde, negativ ausfiel, während alle nicht immunisierten Rinder zweifellos auf Tuberkulin reagierten. Es ist übrigens bei den fortgesetzt Immunisierten schließlich Tuberkulinüberempfindlichkeit zu erwarten, womit aber für den endgiltigen Verlauf der Infektion nichts entschieden wird; immerhin wird es noch langer, fortgesetzter vergleichender Untersuchungen bedürfen, ehe über den Wert der Tuberkulinprüfungsergebnisse für die Wirksamkeit der immunisierenden Behandlung ein abschließendes Urteil gefällt werden kann.

Für die geringere Empfänglichkeit gegen Tuberkelbazillen einerseits und den Erfolg der Impfung an ganz jungen Kälbern anderseits sprechen die von v. Behring zitierten Arbeiten Thomassens, aus welchen hervorgeht, daß schon nach einer einmaligen Behandlung mit menschlichen Tuberkelbazillen

der Organismus sämtlicher Kälber die Fähigkeit verloren hatte, mit Tuberkelbildung zu reagieren auf den Import von solchen Quantitäten eines Rindertuberkulosevirus, welcher an Kontroltieren in kurzer Zeit den Tod an Miliartuberkulose herbeiführte, was durchaus als eine Bestätigung seiner Annahme aufzufassen ist.

Bezüglich der Virulenz der Tuberkelbazillen hat v. Behring behauptet, daß die vom Menschen stammenden im allgemeinen geringere Virulenz für diesen haben dürften, als die aus dem Rinde gezüchteten. Diese Folgerung beruht auf der Tatsache, daß Versuchstiere, welche dem menschlichen und Rindertuberkulosebazillus erliegen, nach Einimpfung des letzteren zumeist rascheren tötlichen Krankheitsverlauf zeigen, als gleichrassige mit menschlichen Tuberkelbazillen infizierte. Daß Tuberkulose vom Menschen auf Rinder zweifellos übertragen werden kann, ist verschiedenen Orts erwiesen worden. Man hat auch praktische Beispiele hierfür. So hat man in einem Falle einwandfrei nachweisen können, daß ein mit der Wartung eines größeren Rinderbestandes betrauter Phthisiker eine ganze Anzahl von Rindern infiziert hat. Nun müßte nach der Behauptung, die Rindertuberkelbazillen seien für den Menschen noch gefährlicher, als die vom Menschen stammenden, eine große Zahl des mit der Wartung von Rindern betrauten Personals, insbesondere in großen Beständen, in welchen bekanntlich ein großer Prozentsatz der Rinder tuberkulös ist, wofern auch noch die betreffenden Leute im Stalle selbst schlafen, ein großer Teil derselben im Laufe der Zeit tuberkulös werden. Dem ist aber, wie ich mich durch Umfrage überzeugt habe, nicht so. Vielfach sieht man, daß das Wartepersonal, Knechte und Mägde, nach jahrelangem Verweilen in hochtuberkulösen Beständen, in welchen 30 bis 40% auf Tuberkulin reagieren, an ihrer Gesundheit durchaus keinen Schaden nehmen, ja, ich habe mich vergebens bemüht, Fälle zu eruieren, wo eine tuberkulöse Lungenaffektion bei solchen, welche selbst jahrelang hochtuberkulöses Rindvieh warten, mit Sicherheit auf eine von den Rindern herrührende Infektion zurückgeführt werden konnte. Dagegen wird man allerdings einwenden, daß die Rinder kein tuberkulöses Sputum abgeben, welches wohl als wichtigster Verbreiter der Lungentuberkulose beim Menschen gelten muß, daß daher das Vehikel

mangelt, welches die Infektion an den Menschen vermitteln könnte.

Aus alldem sieht man jedoch, wie kontrovers und einer Erklärung bedürftig die Frage der verschiedenen Virulenz noch ist.

Aus dem bisher Mitgeteilten geht aber zunächst unzweifelhaft hervor, daß die Kochsche Lehre von der Verschiedenheit der Erreger der Rindertuberkulose von der des Menschen als abgetan zu betrachten ist; die auf einer verhältnismäßig sehr großen Zahl von Experimenten fußenden diesbezüglichen Schlüsse v. Behrings lassen hierüber gar keinen Zweifel aufkommen. Anders steht die Sache bezüglich der Immunisierung. v. Behring warnt diesbezüglich selbst vor jedem voreiligen Schluß und es ist in der Tat notwendig, in jedem einzelnen Fall die eingehendste Beobachtung durch Jahre fortzusetzen, bevor man Schlüsse zieht. Der wichtige Fall Trojes, welcher wohl noch häufig angeführt werden dürfte, beweist, daß sich unter Umständen selbst lokal bleibende Infektionen durch Jahre hinziehen können, indem sie außerordentlich langsam in die Nachbarschaft dringen. Ueberaus lehrreich sind auch die Fälle M'Fadyeaus, welcher seiner Sache, Rinder immunisiert zu haben, so sicher war, daß er die betreffenden Fälle publizierte, um dann widerrufen zu müssen, da alle immunisierten Rinder schließlich doch an Tuberkulose zugrunde gingen. Ob dieser Autor nicht bei seinen Immunisierungen des guten zu viel getan hat, muß freilich dahingestellt bleiben, insbesondere scheinen bei seinen Experimenten die Injektionen einer mehrfach tötlichen Bazillenmenge in viel zu raschen Zwischenräumen gefolgt zu sein, was rücksichtlich der Erfahrungen, welche man bezüglich der Additionalinfektionen gemacht hat, möglicherweise zu seinen Mißerfolgen wesentlich beigetragen hat.

Es wird auch abzuwarten sein, ob der von v. Behring angekündigte Weg der Säuglingsimmunisierung bei Menschen mit Hilfe des Einführens von Antikörpern in Milch, welche von Immunisierten stammt, zu einem Ergebnis führen wird. Er hat selbst auf das große Hindernis hingewiesen, welches hier Erfolgen zunächst entgegenstehen dürfte, nämlich das Mißverhältnis zwischen dem kurz dauernden Schutz, welchen diese Antikörper bei ihrer sehr kurz dauernden Wirkungs-

fähigkeit gegen den außerordentlich widerstandsfähigen Tuberkuloseerreger entfalten können. Aber selbst, wenn man sich vorstellen könnte, daß man schließlich zu Antikörpern gelangen wird. deren Wirkungsdauer ein vielfaches der jetzt gekannten übertrifft, wird es sich noch immer fragen, ob man — auf dem gegebenen Wege — einem Säugling soviel von ihnen wird beibringen können, daß die Quantität einige Gewähr auf Erfolg wird bieten können; denn es ist ja doch zu berücksichtigen, daß, wenn auch die Möglichkeit, alles vom Darmkanal ungehindert zu resorbieren, vorhanden ist, doch nicht alles resorbiert werden muß. Also selbst im günstigsten Falle liegen die von v. Behring in Aussicht gestellten Erfolge noch leider in weiter Ferne.

V.

In den bisherigen Ausführungen war nur von dem Tuberkuloseerreger bei Warmblütern die Rede. Bei der herrschenden Tendenz, die bei den verschiedenen Tierarten vorkommenden Bazillen für eigene Arten zu halten, legte man Erscheinungen von Tuberkulose bei Kaltblütern, insbesondere bei Fischen, in praktischer Hinsicht geringe Bedeutung bei, da man annahm, solche wären vom Standpunkte der Schädlichkeit als Nahrungsmittel belanglos. Tatsächlich sind auch bisher sehr wenige Fälle von Fischtuberkulose beschrieben.

Bataillon, Dubard und Terre (Soc. de Biol. 1897) entdeckten im Jahre 1897 eine neue Abart des Tuberkelbazillus; sie beschrieben nämlich als solche eine aus einem Karpfen isolierte Kultur (Bac. tuberculosis piscium), welcher die Farbstoffe ähnlich aufnahm wie der aus Vögeln isolierte Tuberkelbazillus, jedoch weder auf das Meerschweinchen noch auf Vögel übertragbar war und bei gewöhnlicher Temperatur wuchs. Kulturell näherte sich dieser Bazillus dem Erreger der Vogel- und Menschentuberkulose, so daß eine Verwechslung möglich gewesen wäre, wenn man eben nicht in dem Umstande, daß er auch bei Zimmertemperatur wuchs, ein ausschlaggebendes differenzierendes Merkmal gefunden hätte, da die anderen Tuberkuloseerreger bei geringerer als Bruttemperatur nur ausnahmsweise Wachsthum zeigen, keinesfalls aber bei Zimmertemperatur.

Bald nach dieser Entdeckung teilte Ramont und Ravaut (Soc. de Biol. 1898) mit, daß der Fischtuberkelbazillus ein Toxin absondere, welches im großen die Eigenschaften zeige, wie der Kochsche Bazillus.

Ledoux-Lebard (Annales de l'Inst. Pasteur 1900) hat diese Angaben nachgeprüft; Fischtuberkulin und Kochsches Tuberkulin zeigen aber nach seinen Angaben differente Erscheinungen. Während nämlich das erstere auf Dosen von 0·2 cm^3 bei Meerschweinchen keine Reaktion hervorrief, war bei Anwendung menschlichen Tuberkulins eine bedeutende Temperatursteigerung wahrnehmbar, ebenso wenn einige Tage darauf beiden Tieren 0·5 cm^3 derselben Provenienz injiziert wurde. Hingegen konnte man bei 2 Meerschweinchen gleichmäßige Temperatursteigerungen erzielen, wenn man jedem eine Anfangsdosis von je 0·5 cm^3 Tuberkulin injizierte, obzwar auch hier der Temperaturanstieg bei dem mit Fischtuberkulin behandelten Tier weniger gleichmäßig und regelmäßig war. Stieg man mit der Dosis auf 1 *g* Tuberkulin, so ging das mit Kochschem Tuberkulin behandelte Tier nach wenigen Stunden ein, während das andere weiterlebte, es war also dieses von schwächerer Wirkung für das Meerschweinchen, wie das menschliche Tuberkulin, demnach ein bloß quantitativer Unterschied.

Während es nach diesen Ergebnissen den Anschein hatte, als ob der Tuberkuloseerreger im Kaltblüter eine Abschwächung erfahren würde, zeigten die Ergebnisse von Hormann und Morgenroth, welche Fischen Tuberkelbazillen enthaltende Nahrung gaben, sowie von Nicolas und Lesieur, welche an solche ebenfalls tuberkulöse Sputa verfütterten, daß die Bazillen, auch wenn sie den Fischkörper passierten, noch immer ihre Virulenz für Warmblüter nicht eingebüßt hatten.

Hormann und Morgenrot (C. f. B. 1900) unterzogen insbesondere die Angaben von Dubard, Bataillon und Terre, welche durch Verfütterung tuberkulösen Materials von Meerschweinchen an Karpfen Fischtuberkulose erzeugten, einer Nachprüfung, indem sie Goldfische mit ebensolchem Material fütterten. Diese Fische fraßen tuberkulöses Sputum gierig, worauf in den nächsten Tagen in ihrem Koth Tuberkelbazillen in großen Mengen nachweisbar waren. Die Fäces eines durch 12 Tage mit Sputum gefütterten Fisches wurden an 3 Meerschweinchen verimpft, welche nach 4 bis $4^1/_2$ Wochen an hoch-

gradiger Tuberkulose starben; aus den Organen dieser Tiere angelegte Kulturen zeigten typisches Wachstum, anderseits zeigte ein nach 4 Monaten getöteter Goldfisch keine Spur von Tuberkulose, nur in den Facies hielten sie sich durch mehrere Wochen.

Nicolas und Lesieur hatten ganz ähnliche Resultate. Im Körper, insbesondere im Darmkanal der 13 von ihnen gefütterten Fische konnten noch nach Monaten Tuberkelbazillen nachgewiesen werden, welche nichts von ihren Eigenschaften eingebüßt hatten, insbesondere für Meerschweinchen virulent waren, ohne daß indes bei einem der Fische in den Organen der Nachweis von Tuberkelbazillen gelungen wäre.

Auché und Hobbs fanden (Compt. rend. soc. Biol. 1899), daß Fische für Geflügeltuberkulose empfänglicher seien, wie für Säugetiertuberkulose, daß aber auch diese letzteren Veränderungen in den Organen hervorrufen; so konnte ein aus einem Frosche 158 Tage nach der Infektion gezüchteter Bazillus noch Meerschweinchen infizieren. Trotzdem liegen Beweise dafür vor, daß sich der menschliche Tuberkuloseerreger im Froschkörper nicht vermehrt, weil die Veränderungen sich immer nur in der Umgebung größerer Bazillenhaufen entwickeln, auch wenn man abgetötete Kulturen injiziert.

Auch Lubarsch ist zu ähnlichen Resultaten bei seinen Versuchen an Fröschen gekommen; er hat auch, trotzdem sich eingeführte Tuberkelbazillen lange Zeit in seinen Fröschen erhielten, Virulenzabnahme konstatiert.

Noch geringere Lebensfähigkeit zeigten die Tuberkelbazillen in Fröschen in den Versuchen von Sion; er kam im wesentlichen zu ähnlichen Resultaten wie Lubarsch u. a. Die Bazillen erhielten sich wohl lange Zeit im Froschkörper, ohne aber irgend welche Veränderungen zu erzeugen.

Herzog studierte ebenfalls die Frage, welche Veränderungen der Erreger der Säugetiertuberkulose im Kaltblüter hervorrufe und ob derselbe nach der Passage noch infektionstüchtig für Warmblüter sei. Er fand, daß Frösche Fischtuberkulose akquirieren könnten; 6 Wochen nach der Infektion bilden sich kleine Erhebungen auf der Rückenhaut der Frösche, welche alsbald zu Geschwüren zerfielen, so daß die Rückenoberfläche bloßgelegt wurde, Ergebnisse, welche so ziemlich mit denen von Ledoux-Lebard übereinstimmen. Aber

auch der Bazillus der Säugetiertuberkulose ruft im Kaltblüter nach Herzog Veränderungen hervor. Er impfte einem Frosch die Leberemulsion eines anderen Frosches ein, welcher 60 Tage hindurch Tuberkelbazillen von Warmblütern in seinem Organismus beherbergt hatte, gleichzeitig auch einem Meerschweinchen. Während aber das Meerschweinchen nach 8 Wochen noch gesund war, ging der Frosch 22 Tage nach der Infektion ein, woraus folgt, daß der Bazillus im ersten Frosche derartig modifiziert worden war, daß er nunmehr für Kaltblüter, aber nicht mehr für Meerschweinchen infektiös war; was wieder mit den weiter oben zitierten Angaben von Bataillon und Terre stimmt.

Die Meinungen sind bezüglich des Erregers der Tuberkulose bei Kaltblütern daher nur insoferne geteilt, als eine Anzahl von Autoren annimmt, daß die menschlichen Tuberkuloseerreger, wenn sie in den Kalkblüterkörper gelangen, Modifikationen durchmachen, durch welche sie morphologisch und biologisch verändert werden, während andere auch diese Veränderungen wenigstens insoweit leugnen, als sie glaubten, experimentell nachgewiesen zu haben, die Uebertragbarkeit auf Warmblüter nach der Passage durch Frösche oder Fische bleibe bestehen. Wie dem auch sei, der Genuß tuberkulöser Fische kann für den Menschen nicht als gleichgiltig betrachtet werden, obwohl Fälle von Botulismus durch den Genuß tuberkulös erkrankter Fische bisher in der Literatur nicht verzeichnet sind.

VI.

Ueber den Botulismus, d. h. über eine Erkrankung, welche durch Genuß faulender Fische (oder Fleisches) hervorgerufen wurde, besteht eine umfangreiche Literatur.

Man muß sich unter Botulismus nicht etwa ein durch einen bestimmten Krankheitserreger hervorgerufenes Krankheitsbild vorstellen, vielmehr wird, wie bereits bemerkt, eine ganze Gruppe von Krankheitserscheinungen, welche durch die verschiedensten Erreger hervorgerufen sein können, so bezeichnet.

Die Natur des Fischgiftes hat Arustamoff in Astrachan (C. f. Bakt. 1891) an einer Anzahl von Erkrankungen studieren können, welche sich 11 Menschen nach dem Genusse von Fischen zugezogen hatten, von welchen 5 mit dem Tode endeten. Zwei

Vergiftungen erfolgten nach dem Genusse von Lachs, drei nach dem Genusse von Hausen, 1 nach Stör, 5 ebenfalls nach einer Störart. Von den Fischen wurde nur der Lachs und die Störsorten, an welchen Menschen erkrankten, untersucht; die Erkrankten hatten Stücke dieser Fische im rohen Zustande verzehrt.

Die Vergiftungserscheinungen äußerten sich in allgemeiner Schwäche, Schmerzen im Leibe, erschwertes Atmen, Erweiterung der Pupillen, beeinträchtigtes Sehvermögen, Unvermögen zu schlingen, Aphonie; Stuhlverhaltung und endlich Temperaturabfall.

Die Obduktion ergab in den Organen der Verstorbenen große Mengen von Mikroorganismen, welche auch aus den Fischkadavern gezüchtet werden konnten. Auch die mit den aus den Fischen oder den Menschen gezüchteten Bakterien infizierten Meerschweinchen gingen rasch zugrunde, wobei bemerkt wurde, daß die Virulenz der Bakterienarten (es wurden insgesamt 4 gezüchtet), wenn sie älter wurden, an Heftigkeit zunahm, so daß z. B. 2- bis 3tägige Kulturen Kaninchen im Verlaufe von 1 bis 2 Tagen, 10- bis 15tägige dagegen in $1^{1}/_{2}$ bis 3 Stunden, wie Arustamoff angibt, töteten, ein Verhalten, für welches wir sonst unter den infektionserregenden Bakterien wenig Analogien finden.

Diese schon vor mehr als einem Jahrzehnt erschienene Publikation lenkte die Aufmerksamkeit der Fachleute auf das Verhältnis der Krankheiten der Fische, insbesondere der bazillären Infektionskrankheiten zum Botulismus. van Ermenghem, welcher auch noch frühere Fälle aus der Literatur zusammenstellt (Zeitschr. f. Hyg. Nr. 26) betont, daß die Fischvergiftung mit der Fleisch- oder Wurstvergiftung identisch sei und daß auch Vergiftungen mit Austern unter einem ähnlichen Bilde verlaufen können. Nach v. Anrep, Brieger u. a. wäre das Fischgift ein Ptomain, was jedoch van Ermenghem experimentell widerlegte; nach ihm bildet sich kein Gift im lebenden Tiere und dasselbe steht den Bakterientoxinen nahe. Dieser Autor nimmt als Erreger von Krankheitsfällen, welche durch Genuß von Schinken entstanden sein sollen, einen anaeroben Bazillus an, welchen zu züchten ihm gelungen ist und hält es für möglich, daß derselbe auch bei anderen Fleisch- oder Fischvergiftungen eine Rolle spielen könnte, ja er hält es nicht für

ausgeschlossen, daß dieser Bazillus der alleinige Erreger aller bisher bekannten Fälle derartiger Vergiftungen sei.

Auf Grund dieser und einer Arbeit Kempners haben dann Forssmann und Lundstrom Immunisierungsversuche gegen Botulismus gemacht (Annales de l'Inst. Pasteur 1902), wobei sie mit Toxinen gearbeitet haben und ein Antitoxin herstellten, welches zum Toxin in etwa demselben Verhältnis stand, wie das Diphtherietoxin zum Antitoxin; auch unterliegt dessen Wirksamkeit individuellen Schwankungen.

Der Erreger des Botulismus ist aber höchst wahrscheinlich kein einheitlicher und so wird es notwendig sein, in Hinkunft den Erregern der Fischseuchen überhaupt größeres Augenmerk zuzuwenden, ebenso wie dem Studium von Fischabwässern, denn es ist durchaus nicht unmöglich, daß ein Mikroorganismus, welcher eine Fischepidemie verursacht, auch für den Menschen in größerem oder geringerem Grade schädlich sein kann, oder daß Abwässer, in welchen Fische leben, indirekt durch diese eine krankmachende Wirkung auf den Menschen ausüben könne, obwohl die bisherigen Untersuchungen über Botulismus eher darauf hinzudeuten scheinen, daß derselbe durch Bakterien akquiriert wurde, welche sich auf faulendem Fleisch angesiedelt und hierdurch erst besondere Giftigkeit erlangt hatten.

Ueber eine Fischepidemie hat Bataillon berichtet (Comptes rendus de l'Acad. des Sciences 1894). Sie betraf Forellen und Forelleneier, und soll durch einen Diplobazillus verursacht worden sein. Die Infektionsversuche mit demselben hatten bei verschiedenen Kaltblütern, wie Fröschen, Fischen und Krebsen Ergebnisse, welche Bataillon zur Ansicht brachten, es mit dem Erreger einer wirklichen Süßwasserpest zu tun zu haben. Der Erreger war ursprünglich von Forelleneiern in Velars isoliert worden. Ein weißer Fleck erscheint auf der Oberfläche derselben und verbreitet sich rasch, das Ei wird in wenigen Tagen undurchsichtig und stirbt ab. Einer der aus denselben isolierten Mikroben, der erwähnte Diplobazillus, zeigte sich alsbald als Erreger dieser Erscheinung. Sehr resistenten Fischen, wie Hechten u. a. eingeeimpft, verursachte er den Tod derselben in weniger als 3 Tagen unter charakteristischen Erscheinungen; zunächst werden die Muskeln gelähmt und wenige Stunden vor dem Tode oszillieren die Fische um ihre Achse

und bewegen sich nur springend vorwärts, und zwar ausschließlich mit Hilfe der Brustflossen. Bei der Sektion findet man die Muskulatur brüchig, mit einer Reinkultur der eingeimpften Bakterien erfüllt, die inneren Organe hyperämisch. Aus allen in den Gewässern von Velars gefundenen toten Forellen hat derselbe Bazillus isoliert werden können, welcher auch bei Krebsen den Tod geeimpfter Tiere innerhalb 24 Stunden herbeiführt, unter allen jenen Symptomen, welche man bei der Pest der Krebse beschrieben hat. Auch hier zeigt der befallene Krebs Schwierigkeiten in der Weiterbewegung, er flieht das Licht nicht mehr, die Analöffnung bleibt nach dem Tode des Tieres klaffend, deren Ränder geschwollen, und kann man aus der Leibeshöhle derart verendeter Krebse den Diplobazillus isolieren.

Auch Frösche widerstehen der Infektion mit diesem Diplobazillus nicht und gehen innerhalb des Zeitraumes von 3 Tagen am Septikämie zugrunde. Für Meerschweinchen ist die letale Dosis eine bedeutende, so daß Bataillon sich fragte, ob es hier nicht hauptsächlich eine Wirkung der Bakterienprodukte sei, durch welche die Erscheinungen hervorgerufen wurden; er stellte ein durch Alkohol fällbares Toxin her, welches tatsächlich Kaltblütern injiziert eine komplette allgemeine Paralyse von verschieden langer Dauer hervorruft und unter Umständen, wenn die Dosis eine genügend große war, auch den Tod der Versuchstiere herbeiführen kann, in welchem Falle derselbe innerhalb 24 Stunden unter den Erscheinungen des Opisthotonus erfolgt.

Als Bataillon Krebse unter den verschiedensten Verhältnissen, in gut gelüftetem Wasser und in nicht gelüftetem, mit intakter Körperoberfläche und an solchen Individuen ausführte, denen die Scheren abgenommen worden waren, zeigte sich, daß die Infektion auch ohne Läsion der Körperoberfläche möglich ist, daß aber Läsionen dieselbe beschleunigen, daß sie bei höherer Temperatur leichter erfolgt, als bei tiefer, und daß bei Durchlüftung des Wassers, in welchem sich die Krebse aufhalten, die Infektion verlangsamt wird.

Da nicht nur die Eier, sondern auch die Jugendform der Fische und Frösche gleichmäßig von diesem Diplobazillus getötet werden, meint Bataillon, daß man es hier mit dem Erreger einer wirklichen Süßwasserpest zu tun habe.

Fast gleichzeitig mit Bataillon haben Emmerich und Weibel (Arch. f. Hyg. Bd. XXI) eine durch Bakterien erzeugte Forellenseuche beschrieben. Die Fischzüchterei, in welcher die Seuche auftrat, hatte zahlreiche von laufendem Wasser durchspülte Teiche sowie einen klaren Bach von ungefähr $^1/_2$ *m* Strömungsgeschwindigkeit in der Sekunde; letzterer reines Quellwasser. Alle Gewässer waren bloß mit Salmoniden besetzt und während des etwa 12jährigen Bestehens der Anstalt waren niemals Epidemien in denselben aufgetreten.

In der ersten Oktoberwoche 1888 wurden in 2 Teiche, die mit Bach- und Regenbogenforellen besetzt waren, etwa 150 Stücke von auswärts bezogener Bachforellen eingesetzt, welche angeblich frisch aus freiem Wasser kamen, tatsächlich aber durch längere Zeit in Behältern aufbewahrt worden waren, jedoch anscheinend gesund ankamen. Kurz nach dem Einsetzen dieser Forellen in die Teiche entstand unter allen Forellen eine auffallende Sterblichkeit, so daß innerhalb 6 Wochen 41 Stück verendeten, während die Fische der anderen Wässer verschont blieben. Als dann Mitte November das Abfischen der Weiher behufs Eiergewinnung vorgenommen, bei welcher Gelegenheit Fische aus verschiedenen Weihern zusammengemengt und die Fische wieder in die Weiher verteilt wurden, begann eine große Sterblichkeit, welche zuerst unter den Fischen der kleineren Bassins auftrat, dann in den Weihern, in welche die Forellen zurückversetzt wurden. Bis Mitte November waren 400 Fische, unter welchen vorzugsweise die größeren, verendet. Nur jene Teiche, deren Insassen mit den importierten Fischen überhaupt nicht zusammen kamen, blieben völlig verschont, obwohl einer dieser sein Wasser aus einem der anfangs infizierten Teiche erhielt.

Die Krankheitserscheinungen werden von Emmerich und Weibel als bei allen infizierten Fischen typisch beschrieben. Zu Beginn traten an verschiedenen Teilen der Körperoberfläche, besonders am Rücken und an beiden Seiten Schuppendefekte in Linsengröße auf, welche sich allmählich vorwölbten, so daß nunmehr eine kleine Geschwulst von Erbsengröße zu sehen war, welche beim Durchschneiden eine gelbliche, käsige Masse zeigte, später aber blutigen Eiter entleerte. Der spontane Durchbruch dieser furunkelähnlichen Geschwülste erfolgte je nach dem oberflächlicheren oder tieferen Sitz derselben früher

oder später. Nach Durchbruch oberflächlicher Geschwülste blieb ein starkes Geschwür zurück, welches dann allmählich noch an Umfang etwas zunahm, während tiefer sitzende Geschwüre Fistelgänge zurückließen, aus denen eine mißfarbige Flüssigkeit sickerte. Später beobachtete man dann ausgedehnte Eckchymosen unter der Haut, in den Kiemen und auch sehr oft an der Afteröffnung, aus welcher sich dann häufig hämorrhagische Geschwüre bildeten, in deren Umgebung die Haut zahlreiche Blutpunkte aufwies; solche Blutergüsse kamen auch in den Flossen, insbesondere in den Schwanzflossen häufig vor. Nach 8- bis 10tägiger Krankheitsdauer wurden die Fische sehr träge und ließen sich mit der Hand greifen. In dieser Zeit entwickelten sich auf der mit Schleim überzogenen Körperoberfläche stellenweise weißliche Flocken, welche aus einem schimmelmycelartigen Pilzgeflecht bestanden. Nach 12- bis 20tägiger Krankheitsdauer trat gewöhnlich der Tod ein, doch ging die Krankheit bei manchen Forellen auch in Genesung über. Die Autoren erklärten die Krankheit als Furunkulose, mit sekundärer Bildung hämorrhagisch-eitriger Herde, doch kamen auch Blutergüsse in der Muskulatur vor, so bei einem 20 *cm* langen Fisch ein nahezu nußgroßer, mit mißfarbig-blutigem Eiter gefüllter Abszeß in der Muskulatur der rechten Vorderflosse. Von den inneren Organen zeigte nur der Darm manchmal hochgradige Injektion oder gleichmäßig livid rote Färbung. Bei allen zugrunde gegangenen Forellen konnte man schon an Ausstrichpräparaten aus dem Herzblute, aus den Pusteln, den sekundären Herden und den inneren Organen Bazillen nachweisen, welche in der Länge den Typhusbazillen gleichkamen, aber etwas dünner erschienen als diese und häufig in Doppelstäbchen auftraten; namentlich zwischen den Eiterzellen und im zerfallenden Muskelgewebe waren sie in großer Menge zu finden, ebenso innerhalb der untersuchten Lymphzellen, welche immer in den in Zerfall begriffenen Muskelherden massenhaft zu sehen waren.

Mit den gewonnenen Reinkulturen haben Emmerich und Weibel Infektionsversuche in folgender Weise vorgenommen: 1. Durch direkte Impfung auf das Tier (subkutan oder intramuskular). 2. Durch Einbringung der Bakterien in das Wasser, in welchem die Forellen lebten. 3. Durch Zusammenbringen kranker Forellen mit gesunden in demselben Behälter. Nach

der ersten Methode wurden 10 Forellen, 2 Karpfen und eine Aesche infiziert und zwar mittels Bouillonkulturen, von welchen 1 Tropfen bis 1 *cm*³ mittels sterilisierter Spritze injiziert wurden. Bei einer am 22. März 1889 derartig infizierten Forelle von 32 *cm* Länge, welche an 3 verschiedenen Stellen an der linken Seite je 2 bis 3 Tropfen einer Bouillonreinkultur subkutan erhielt, bildeten sich nach 8 bis 10 Tagen an den Injektionsstellen weiße, schimmelartige Wucherungen, gleichzeitig erschien auf dem Rücken an der Wurzel der Rückenflosse ein auf beide Körperseiten übergreifender, weißlicher, anfangs spinnwebenartiger, später dichter, mehr schimmelartig aussehender Belag; auch an den übrigen Körperpartien erschienen allmählich zerstreute Pilzinseln, ohne daß jedoch der Fisch weniger lebhaft gewesen wäre. Am 8. April wurde er tot aufgefunden. Die Sektion ergab ein dem weiter unten beschriebenen ziemlich ähnliches Bild. Es fanden sich nur unterhalb der Rückenflosse drei etwas über linsengroße, flache, scharf begrenzte Substanzverluste der Haut, welche den Injektionsstellen entsprachen und auf deren Grund schon das graurötliche Muskelgewebe zu sehen war. Die schimmelähnlichen Wucherungen zeigen sich bei mikroskopischer Untersuchung als Geflecht von Pilzmycelien, zwischen diesen schlanke Stäbchen und kürzere, dickere Bazillen. Durch Wegwaschen des Pilzrasens erwiesen sich die mit demselben bedeckt gewesenen Stellen als von der Oberhaut ganz entblößt, in den Kiemen zahlreiche blutige Herde; viele Kiemenstrahlen blutig durchtränkt, ebenso kleine Blutaustritte an der Innenseite der Kiemendeckel. Die in der Umgebung der Infektionsstellen in die Tiefe geführten parallelen Schnitte zeigten nach der Tiefe nur geringe Veränderungen, nur an einer Stelle wurde ein mit dünnem, mißfarbigem Eiter gefüllte Höhle bloßgelegt, welche sich bis zum Anfang der Schädelknochen erstreckte; hämorrhagische Herde wurden an 2 Stellen in der Mittellinie der linken Körperseite in der Muskulatur gefunden, ein weiterer Abszeß unmittelbar vor der Fettflosse. Die Milz war dunkelrot und leicht zerreißlich; der Darm dunkelblaurot, dessen Schleimhaut besonders im unteren Abschnitt höchstgradig injiziert, sammtartig, Inhalt schleimig; die Niere schwarzgrau, brüchig. In allen Organen wurden an den Ausstrichpräparaten dieselbe Bakterienart gefunden, wie bei den an der Spontaninfektion zugrunde ge-

gangenen Fischen, besonders massenhaft in den hämorrhagischen Herden. Bei allen übrigen nach dem gleichen Modus infizierten Fischen derselbe Befund.

Bei den nach der 2. Art vorgenommenen Versuchen wurde eine Reinkultur in das fließende Wasser eines Forellenbehälters gegossen, und zwar bei einem Versuche in eine von Münchener Leitungswasser durchspülte Badewanne, deren Boden mit einer 2 bis 3 *cm* hohen Kiesschicht bedeckt war, bei einem anderen in einen großen Steintrog, dessen Boden ebenfalls mit Kies bedeckt war. 14 Tage vor Beginn des ersten Versuches wurden 4 Forellen in die Wanne gesetzt; dieselben blieben während der ganzen Beobachtungszeit gesund und nach Ablauf derselben wurde das Wasser bis auf ungefähr 150 *l* abgelassen, der Boden etwas aufgerührt, um durch die nunmehr suspendierten Teilchen desselben ein Zurückhalten der einzugießenden Bakterienmassen sicherer bewirken zu können, und nunmehr 10 gut entwickelte Bouillonreinkulturen in der Gesamtmenge von 150 cm^3 in das Wasser gegossen; das Wasser durchströmte die Wanne bei wenig geöffnetem Hahn auch weiter. Die Fische befanden sich ganz gut und wurden in der gleichen Weise 12 Tage nach dem ersten Versuche unter den gleichen Bedingungen 10 weitere Bouillonkulturen in die Wanne gegossen. 5 Tage, nachdem die 2. Bouillonkultur zugegeben war, erschien bei einer der Forellen eine hämorrhagische, mehr als hanfkorngroße Pustel an der hier von Schuppen entblößten Haut der linken Seite, 2 bis 3 *mm* von der Schwanzflosse entfernt. Eine andere Forelle hatte einige flache Geschwüre am Maul. Die Pusteln bei der ersten hatten sich nach 4 Tagen in ein flaches, linsengroßes Geschwür umgewandelt und rechts vor der Rückenflosse, $^1/_2$ *cm* von dieser entfernt, war eine von Schuppen entblößte, linsengroße Erhabenheit bemerkbar. 26 Tage nach dem Eingießen der ersten Bouillonkultur wurde diese Forelle tot aufgefunden und bei der Sektion zeigten sich die schon mehrfach beschriebenen Veränderungen; am nächsten Tage wurde die 2., nach weiteren 5 Tagen die 3. Forelle tot aufgefunden, während die letzte, kleinste, noch 39 Tage nach Beginn des Versuches ganz munter war. Als sie dann getötet wurde, fand man am Maul einige Exulcerationen und eine leicht erhabene, von Schuppen entblößte Stelle am Rücken, doch erwies sich das unterhalb liegende Gewebe beim Einschneiden normal und

Bakterien waren weder mikroskopisch nach kulturell nachweisbar, während sie bei den anderen 3 spontan verendeten Forellen aus allen Organen reingezüchtet werden konnten.

Bei einem zweiten nach derselben Methode im Steintrog vorgenommenen Versuche dienten 2 Forellen, 1 Karpfen und 1 Aal als Versuchstiere. Sie wurden durch 3 Wochen beobachtet, dann 75 cm^3 Bouillonkultur ins Wasser gegossen; nach 8 Tagen weitere 75 cm^3 Bouillonkultur. Eine Forelle starb 23 Tage nach Beginn des Versuches, die 3 anderen Fische blieben am Leben. Durch diese 2 Versuchsanordnungen war demnach entschieden, daß die Infektion auch in fließendem Wasser erfolgen konnte; nur über die Einbruchsstelle der Bakterien in den Fischkörper konnte keine Klarheit gewonnen werden, da es nicht möglich war zu entscheiden, ob die Infektion durch die Verdauungswege, die Körperoberfläche oder die Kiemen erfolgte.

In der 3. Versuchsreihe wurde beabsichtigt, die Krankheit von kranken auf gesunde Fische zu übertragen; in den gleichen Behälter kamen infizierte und gesunde Forellen. Von 4 gesunden Forellen wurden infolge dieses Zusammenseins 3 von der gleichen Krankheit befallen und gingen auch an deren Folgen zugrunde.

Nun wollten Emmerich und Weibel auch die letzten Einwände prüfen, ob nämlich die beschriebenen krankhaften Veränderungen ausschließlich durch die angegebene Bakterienart verursacht wäre. Zu diesem Zwecke wurden Forellen verschiedener Herkunft bakteriologisch untersucht, und zwar die Schleimschicht der Körperoberfläche sowohl, wie der Darminhalt. Niemals wurde eine Bakterienart gefunden, welche mit der als Krankheitsursache erkannten zu identifizieren gewesen wäre. Die Autoren glauben sich daher berechtigt, die Krankheit als durch die von ihnen entdeckte Bakterienart hervorgerufene epidemische Furunkulose mit dem Ausgange in Septico-Pyämie anzunehmen.

Ein Jahr nach der ersten Epidemie trat dieselbe am gleichen Orte und zu gleicher Zeit, wenn auch milder auf, was Emmerich und Weibel zur Annahme veranlaßt hat, es mache sich auch ein zeitliches Moment bei Entstehung der Epidemie geltend, möglicherweise der in diese Zeit fallende Befruchtungsakt, da die Forellen während desselben lange beisammen sind

und sich gegenseitig mit den Körperseiten berühren und reiben. Sie schreiben auch den „Ueberständern" (Bretterbedeckungen in der Mitte der Weiher), unter welchen sich die Fische immer ansammeln, die Heftigkeit der ersten Epidemie zu, während die zweite, während welcher man die Bretter entfernt hatte, viel milder ausfiel. Durch einige aufeinanderfolgende Jahre wiederholte sich die Epidemie immer zur gleichen Zeit und auch die peinlichste Reinhaltung der Weiher schützte nicht gegen das Auftreten derselben. Erst als ein ganz in sumpfigem Terrain liegender Teil der Anlage welcher immer der Ausgangspunkt der Epidemie war und dessen schlammiger Boden auch für das Fortkommen der Bakterien geeignet war, ausgiebig drainiert, so daß die Umgebung des Teiches trockengelegt wurde, blieb im kommenden Herbst und Winter die Epidemie aus; es war demnach die Assanierung des Fischwassers durch Kanalisation des umgebenden Bodens erzielt worden.

Während die von Bataillon und Terre, Emmerich und Weibel gleichzeitig beschriebenen Fischepidemien auf Bazillen zurückzuführen waren, welche immer oder häufig zu zweien verbunden, doch nach der Beschreibung anscheinend nicht identisch waren, soll nun über 2 Fischepidemien berichtet werden, welche zweifellos durch eine Proteusart hervorgerufen waren. Wie denn auch der von Bataillon und Terre beschriebene wahrscheinlich dieser Art angehörte; die eine wurde am Züricher See, die andere in einigen Teichen Rumäniens beobachtet.

Schon früher waren außer den eben erwähnten Epidemienerregern aus Fischen gezüchtete Bakterien beschrieben worden im Jahre 1892 von Fischel und Enoch (aus dem Prager hygienischen Institut, Fortsch. d. Med. 1892), welche einen Bazillus aus einem Karpfen isolierten, welcher ebenfalls einer Fischepidemie zum Opfer gefallen war; von Charrin, welcher gelegentlich einer unter den Cypriniden und Barben der Rhone aufgetretenen Epidemie den Erreger reinzüchten konnte (Compt. rend. de la Soc. biol. 1893); von Canestirni (Z. f. Bakt. 1893), welcher von einer Aalseuche und deren Erreger berichtete.

Frau Sieber beschrieb aus dem Nenckischen Laboratorium (Zentr. f. Bak. 1895) eine Proteusart, welche unter 30 Fischen eines Aquariums eine tötliche Seuche verursacht hatte. Aus den Muskeln und Organen der kranken und gestor-

benen Fische wurde immer derselbe Bazillus isoliert, wie er auch aus dem Aquariumwasser kultiviert werden konnte. Sieber benannte ihn Bacillus piscicidus agilis. Nach der Beschreibung handelte es sich zweifellos um eine Proteusart.

Ende Juli des Jahres 1899 bis in die erste Augustwoche beobachtete man auf allen Teilen des Züricher Sees eine größere Anzahl toter Fische, sogenannter Schwalen (Leuciscus rutilis). Die toten Fische fanden sich in größerer Anzahl bei Zürich und bei Rapperswil, wo der See weniger tief ist. Die Sanitätsdirektion des Kantons Zürich beauftragte das hygienische Institut daselbst mit der Aufgabe, dieser Angelegenheit näher zu treten, was dann auch der Leiter des Institutes Prof. Wyss durchführte (Zeitschr. f. Hyg., Bd. XXVII). Es war nämlich auch der Verdacht ausgesprochen worden, daß zwei Diarrhoeepidemien, die an zwei Ortschaften am See vorkamen, mit jener Fischepidemie im Zusammenhange stünden. Für diese letztere Annahme sprach allerdings nicht viel, da in jenen Ortschaften das Seewasser weder als Trinkwasser noch als Nutzwasser benutzt wurde und die Epidemien, auf bestimmte Ortsteile beschränkt, zweifellos durch verunreinigte Quellen verursacht waren, anderseits eine andere Ortschaft, in welcher nur filtriertes Seewasser getrunken wurde, von der Epidemie vollkommen verschont blieb, auch Erkrankungen von Menschen infolge von Fischgenuß nicht beobachtet wurden. Die Fischepidemie kam in dem höher gelegenen Teile des Sees überhaupt nicht vor und nur die tiefer gelegenen Teile desselben waren verseucht. Auf einer Rundfahrt auf dem See wurden an einem Tage nicht weniger als 42 Fischleichen gesammelt, unter diesen ein Barsch (Percus fluviatilis); Fischer berichteten, daß im Frühjahr speziell Exemplare dieser Fischart häufig verendet aufgefunden würden.

Die übermittelten toten Fische zeigten auf der Körperoberfläche als charakteristische Veränderungen umschriebene, blaßgelbliche, ein- bis fünffrankstücke große Flecken, an welchen die etwas erhobene Haut von Schuppen entweder bereits entblößt war oder leicht entblößt werden konnte. Schnitt man an diesen gelblichen Stellen ein, so war keine wesentliche Veränderung der Haut oder der unter derselben liegenden Gewebe bemerkbar, nur in einigen Fällen erschien die Muskulatur stellenweise rötlich verfärbt, die Kiemen blaß-

bläulich, intakt, an den inneren Organen sonst nichts auffallendes. Der von der Körperoberfläche abgestrichene Schleim ließ mikroskopisch braune, keulenförmige Körper (Pilzsporen) und massenhaft kurze, lebhaft bewegliche, ovale Bakterien erkennen, die meisten von einer Kapsel umgeben, zuweilen auch 2 Exemplare in einer Kapsel; nebstdem Streptokokken.

Die Gelatine-, Agarkulturen, sowie die Kultivierung auf anderen Nährböden ergab mit Sicherheit, daß der Infektionserreger eine Proteusart war, welche dann auch bei den noch lebend eingefangenen kranken Fischen, insbesondere an den beschriebenen gelben Flecken der Körperoberfläche und der Muskulatur isoliert werden konnte. Auch die mit dem gezüchteten und als Infektionserreger vermuteten Bazillus infizierten Fische erkrankten unter den gleichen Erscheinungen wie die der Epidemie zum Opfer gefallenen. Ein mit 1 cm^3 verflüssigter Gelatinekultur intraparenchymatös auf dem Rücken und in die Bauchmuskulatur injizierter Fisch, welcher anscheinend gesund eingeliefert worden war, starb nach wenigen Stunden und wies auf dem Rücken einen großen und mehrere kleine gelbliche Flecke auf, welche vor der Infektion sicher nicht bestanden hatten; keine Ekchymosen. Der Bazillus wurde in Ausstrichpräparaten am Herzblute nebst Kokken, Diplokokken und Kurzstäbchen gefunden.

Einen weiteren Infektionsversuch führte Wyss in der Weise durch, daß er einen anscheinend gesunden Fisch für 5 Minuten in eine Schale mit kaltem Wasser brachte, welches früher mit einer verflüssigten Gelatinekultur versetzt wurde. Nichts abnormes in den nächsten 2 Tagen; nur hatte sich auf einem schon früher bestandenen Schuppendefekte am Halse eine mähnenähnliche Pilzwucherung entwickelt, welche sich rasch verbreitete. Am 3. Tage hatten sich diese Pilzwucherungen noch weiter erstreckt und der Fisch starb an diesem Tage, ohne daß indes die charakteristischen gelben Flecken auf der Körperoberfläche aufgetreten wären. In Ausstrichpräparaten Diplokokken, kurze und ovale Stäbchen und Diplobakterien.

Die mit dem Bazillus infizierten Meerschweinchen und Kaninchen gingen ausnahmslos in einigen Stunden bis einigen Tagen zugrunde und wurde nur noch einige Monate nach dem Erlöschen der Epidemie untersucht, ob nicht auch anscheinend normale Fische diese Proteusart beherbergten. Diesbezüglich

mit dem Blute anscheinend gesunder getöteter Fische vorgenommenen Untersuchungen ergaben jedoch ein negatives Resultat.

Babes (Zentralbl. f. Bakt. 1903) in Bukarest erhielt im Mai 1902 mehrere verendete Fische, Karpfen, Karauschen und Schleie, mit der Mitteilung von Dr. Blasianu aus Ilfov eingesandt, daß seit einigen Tagen die Fische mehrerer Seen, welche durch ein kleines Flüßchen zusammenhängen, in großer Menge sterben. Zu gleicher Zeit fand man auch an den Ufern zahlreiche verendete Frösche. Der Verdacht, daß die Abwässer einer Mühle und einer Zellulosefabrik an die Fische irgend eine giftige Substanz vermittelt hatten, schienen insofern nicht unbegründet, als sich in der Umgebung eines Sees Ansammlungen faulender Abwässer aus einer der Fabriken fanden. Der Abfluß des Wassers von 3 Seen, welche hintereinander infiziert worden waren, war durch Mühlen, Schleusen, sowie durch Schlamm sehr behindert, das Seewasser selbst an den Ufern trübe und morastig riechend, in der Mitte jedoch klar. In den Reservoirs einer Fabrik, welche durchlässig waren, stand trübes Wasser von fötidem Geruch.

Die durch die Epidemie zugrunde gegangenen Fische schwammen infolge der Gasentwicklung, welche nach dem Verenden erfolgt war, auf der Oberfläche des Wassers, die kranken waren matt, kaum beweglich, blaß verfärbt und zeigten an manchen Stellen der Körperoberfläche Ekchymosen. Babes gab einige kranke Fische in Seewasser, andere in reines stagnierendes und eine dritte Gruppe in reines fließendes Wasser. Sodann wurden gesunde Fische aus anderen Gegenden in das infizierte Seewasser, andere ebenfalls gesunde mit kranken in ein reines, nicht fließendes und eine letzte Gruppe gesunder Fische ebenfalls mit kranken in reines fließendes Wasser gebracht. Alle tot aufgefundenen Fische waren derart von verschiedenen Bakterien durchsetzt, unter welchen manche für andere Fische pathogen waren, daß für diese Untersuchungen ein verwertbares Resultat nicht gewonnen werden konnte.

Auch Babes beobachtete die Erscheinung ganz allgemein, daß kranke Fische, welche an die Wasseroberfläche kommen, um an der Luft zu atmen, bald von einer schleimigen Masse von Schimmelpilzen und Bakterien bedeckt wurden. Die heftig arbeitenden Kiemen wurden mit blassen weißlichen, alsbald

zusammenfließenden Flecken bedeckt und die Fische gehen nach wenigen Stunden zugrunde. Von den in der angegebenen Weise gruppierten Fischen gingen sämtliche 10 im Seewasser belassenen zugrunde, während 9 von 10 kranken Fischen, in klares filtriertes Flußwasser gebracht, gesund wurden. Alle 5 kranken Fische, welche in nicht fließendes, aber klares, frisches Wasser gebracht wurden, starben innerhalb 48 Stunden. Sehr bemerkenswert ist bei diesen Versuchen die Tatsache des hervorragend günstigen Einflusses frischen, fließenden Wassers auf den Gesundheitszustand der Fische; selbst wenn tote, an der Epidemie verendete Fische in fließendes Wasser gebracht wurden, blieben die eingesetzten noch nicht infizierten Fische gesund. Nur solche Fische, welchen 0·3 bis 0·5 *cm* Blut kranker Fische subcutan injiziert worden war, verendeten selbst in fließendem Wasser nach 1 bis 2 Tagen. Von allen verendeten Fischen wurde aus allen Organen immer ein und dieselbe Bakterienart erhalten, ebenso aus dem infizierten Seewasser. Der isolierte Bazillus zeigte die Charaktere der Proteusgruppe, welcher, wie Babes behauptet, auch die von anderen Autoren gelegentlich Fischepidemien gezüchteten Bakterien angehören; nur einigemale wäre eine Verwechslung mit Bacterium coli möglich gewesen.

Nachdem die zuletzt beschriebene Epidemie 3 Wochen lang angedauert hatte, verschwand sie ohne weiteren Eingriff, was Babes Witterungseinflüssen zuschreibt.

Wenn nun auch Babes gegen Wyss erwähnt, daß nichts dazu berechtige, die von ihnen isolierten Bazillen für Proteus vulgaris zu halten, da doch mit den vorhandenen Laboratoriumkulturen es niemals gelang die charakteristischen gelben Flecken auf der Körperoberfläche der Fische hervorzurufen, so ist dem gegenüber doch zu erwähnen, daß der Fäulniserreger eben wegen seiner Vielgestaltigkeit und der mannigfach wechselnden Erscheinungen, welche er auf Nährböden und auch im Tierkörper hervorruft, seinen charakterisierenden Namen erhielt, und daß es gerade bei diesem Bazillus besonders naheliegt, anzunehmen, derselbe könnte unter verschiedenen Lebensbedingungen einen ganz verschiedenen Entwicklungsgang einschlagen und anscheinend ganz verschiedene Erscheinungen im infizierten Tiere hervorbringen; man kann daher den Umstand, daß es Babes mit seinen Laboratoriumskulturen niemals gelang, die

charakteristischen gelben Flecken bei Fischen zu erzeugen, durchaus noch nicht dahin verwerten, daß man wieder eine Differenzierung eines Krankheitserregers daraus ableitet.

Den Umstand, daß kranke Fische, in fließendes Wasser gebracht, gesund wurden, daß sich gesunde, in solchem Wasser nicht infizieren, und nur durch Impfung infizierte Fische zugrunde gingen, erklärt Babes aus dem Umstande, daß der Bazillus ein starker Giftbildner und die Krankheit mehr toxischer Natur ist. Nur wenn sich das durch die Fische ausgeschiedene Toxin in größerer Menge in deren Umgebung anhäuft, was bei fließendem Wasser unmöglich ist, gehen die Fische zugrunde. Diese Anhäufung ist aber bei fließendem Wasser eben nicht möglich, sondern das Gift wird fortwährend verdünnt und weggewaschen und die Fische genesen.

Schon die bisher beschriebenen Fälle von Fischepidemien genügen, um die Wichtigkeit gut ausgerüsteter Stationen zur Untersuchung von Fischabwässern und Fischgiften darzulegen. Praktisch kommen auch hier 2 Gruppen von Erkrankungen in Betracht. 1. Solche, wo durch den Genuß von erkrankten Fischen für den Menschen eine direkte Gefahr entstehen kann, 2. solche, wo durch Fischepidemien ein größerer ökonomischer Nachteil erwächst.

Die Tatsache, daß der Botulismus, die durch den Genuß von Fisch(und Fleisch-)giften enthaltenden Nahrungsmitteln entstehende, mitunter zum Tode führende schwere Gesundheitsstörung wohl zumeist durch Proteusarten hervorgerufen wird, wie auch aus den Untersuchungen von Arustamoff u. a. hervorgeht, daß aber auch die meisten Fischepidemien, wenn auch während derselben keine besondere Häufung der Fälle von Botulismus vorkommen, durch denselben Krankheitserreger bedingt sind, zeigt den kausalen Zusammenhang. Botulismus und die meisten Fischepidemien haben denselben Erreger.

VII.

Es war mit Freude zu begrüßen, daß sich das Ackerbauministerium entschlossen hat, an der landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation eine Untersuchungsstelle für Fischabwässer und Fischkrankheiten zu errichten.

Die im hygienisch-bakteriologischen Laboratorium der Station untergebrachten Behälter — 10 an der Zahl — sind derart eingerichtet, daß allen mittels eines Windkessels die nötige Luft zugeführt wird. 2 der Behälter fassen je $^1/_2$ m^3, deren 4 je 0·2 m^3, während die kleinsten je 10 *l* Wasser enthalten. Aus der städtischen Hochquellenwasserleitung kann man nach Bedarf das Wasser erneuern, beziehungsweise fortwährend zufließen lassen, ein Ueberlauf und ein Ablauf dient zur Vermeidung störender Zufälle, wie sie durch Ueberfließen der Behälter oder Beschmutzung des Bodens entstehen könnten.

Mit Hilfe dieser Einrichtungen wird man nunmehr in der Lage sein, solche Fische, welche einer Krankheit verdächtig eingeliefert werden, entsprechend beobachten zu können, und zwar unter allen möglichen praktisch vorkommenden Verhältnissen, nämlich in langsam oder rasch fließendem, oder aber auch in stehendem Wasser, welchen Wässern man nach Bedarf jene Stoffe zusetzen wird, welche das Studium der Fischabwässer erforderlich macht.

Bücherschau.

Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland und des Vereines der Stärkeinteressenten in Deutschland. Dritter Jahrgang 1903. Ergänzungsband zur Zeitschrift für Spiritusindustrie. Für die Schriftleitung verantwortlich Dr. G. Heinzelmann. Berlin 1903. Verlagshandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW$_6$ Hedemannstraße 10.

Dem reichen Inhalt dieses Jahrbuches ist folgendes zu entnehmen:

Der vom Geh. Regierungsrat Prof. M. Delbrück, wissenschaftlichem und geschäftlichem Leiter sämtlicher Vereinsanstalten, erstattete Jahresbericht enthält nebst geschäftlichen Mitteilungen die Berichte über die Tätigkeit der Vereinsabteilungen des Institutes für Gärungsgewerbe in Berlin.

In der technisch-wissenschaftlichen Abteilung (Berichterstatter: Dr. O. Mohr) wurden Versuche über den Einfluß der Kohlensäure auf die Diastasewirkung, über die Bestimmung der diastatischen Kraft nach Lintner, über Lipase aus tierischen Organen und die Umkehrbarkeit ihrer fettspaltenden Tätigkeit, ferner Untersuchungen über das Alkohol-Hydrokarbongas Pampe ausgeführt.

Das analytische Laboratorium (Berichterstatter: Prof. Dr. O. Saare) hatte folgende Untersuchungen auszuführen:

Aus Spiritusbrennereien eingesendete Rohstoffe (Kartoffel, Mais, Gerste, Melasse, Wasser), Zwischenprodukte (Grünmalz, Darrmalz, Kunsthefe, Maische), Erzeugnisse (Spiritus, Sprit, Hefe), Abfälle (Schlempe, Lutter), ferner Fruchtwasser, Trockenkartoffeln, Zucker, Maschinenöl, Diamalt, Holzmaischen, Baumwolldocht, Milchpulver, Butter, Stachelbeerwein u. s. w., zusammen 206 Proben; aus Preßhefefabriken und Kornbranntweinbrennereien eingesendete Rohstoffe (Gerste, Roggen, Mais, Wasser, Brennmalz), Zwischenprodukte (Maische), Erzeugnisse (Preßhefe, Branntwein, Feinsprit), Abfälle (Schlempe, Fuselöl), ferner Kartoffelmehl, Maschinenöl und Couleur, zusammen 112 Proben; aus Essigfabriken: Rohstoffe (Wein, Wasser, Sirup, Zwetschenbranntwein), Zwischenprodukte (Essigmaischen), Erzeugnisse (Essig, Essigsprit, Weinessig, Honigessig), ferner Essigspäne, Zinnrohr, Gummischlauch und Anstrichmasse, zusammen 51 Proben; aus Fabriken von Stärke und Stärkefabrikaten: Rohstoffe (Kartoffeln, Weizen, Weizenmehl, Mais, Wasser), Zwischenprodukte (feuchte Stärke, Schlammstärke), Erzeugnisse (Kartoffelstärke und -Mehl, Maisstärke und -Puder, Reisstärke, Tapiokamehle, Dextrin, Stärkezucker, Stärkesirup, Couleur), Rückstände (Kartoffelpülpe, Maisstärkerückstände, Fruchtwasser), ferner Kartonnagenklebstoff, Kongoline (ein in der Weberei gebrauchtes Appreturmittel), Knochenkohle, Schwefelsäure, Schlamm, Trockenkartoffeln, zusammen 323 Proben.

Das analytische Laboratorium befaßte sich auch mit der Prüfung von Methoden und mit technisch-wissenschaftlichen Untersuchungen.

In der Abteilung für Reinkultur (Berichterstatter: Prof. Dr. P. Lindner) wurden folgende Arbeiten ausgeführt: Versuche des Ober-Assistenten

Dr. Henneberg über die Amylomyces-Gährung. Biologische Studien über die Essigfliegen. Zwei Kahmhefen aus abgepreßter Brennereihefe. „Atlas der mikroskopischen Grundlagen der Gärungskunde". Organismen im Getreide. Reinkultur des Pilzes Monascus purpureus, der bei den Chinesen zur Darstellung eines roten Farbstoffes dient. Studien über die Glykogenbildung in der Hefe von Dr. Henneberg. Verschiedene Zellgenerationen derselben Hefe können Gärung erregen und gärungsunfähig sein.

Technische Abteilung. Bericht über die Arbeiten in der Versuchsbrennerei (Berichterstatter: Dr. P. Matthes). Aufstellung eines neuen großen Lüftungsbottichs aus Kupfer. Einführung der Heferasse XII in die Praxis. Jahresbericht über die technischen Revisionen in Brennereien (Berichterstatter: Dr. E. Parow). Beobachtungen über das Rohmaterial, die Mälzerei, die Hefenbereitung, das Dämpfen der Kartoffeln, den Maischprozeß, die Gärführung und die Apparate. Jahresbericht von Dr. G. Heinzelmann: Eine Zusammenstellung kurzer Auszüge aus den in der „Zeitschrift für Spiritusindustrie", Jahrgang 1902, veröffentlichten technischen Aufsätzen und Fragebeantwortungen über Rohstoffe (Kartoffeln, Gerste, Yamswurzeln, Roßkastanien, Holzfaser), Verarbeitung der Kartoffeln und Herstellung der Maische, das Mälzen, die Kunsthefe, die Gärung, die Destillation, die Verarbeitung von Melasse auf Spiritus, die Brennereimaschinen und die Viehfutterbereitung aus Kartoffeln.

Die maschinentechnische Abteilung (Berichterstatter: W. Goslich) hat folgende Arbeiten ausgeführt: Prüfung von Spiritusmotoren (Berichterstatter: K. Fehrmann), Verbesserung alter Brennereien durch Umbau derselben, Verbesserungen in Stärkefabriken zum Zwecke der Kohlenersparnis, Prüfung der Anlagen zur Herstellung von Trockenkartoffeln, Prüfung der maschinellen Einrichtungen in Brennereien (Berichterstatter: E. Haack).

Feuertechnische Abteilung (Berichterstatter: R. Garnier). Im Jahre 1902 wurden 124 Brennstoffe untersucht: Steinkohlen, Braunkohlenbriketts, Braunkohlen, Steinkohlenkoke, Torf, Erdöl, Paraffinöl, Herdrückstände, ferner wurden Feuerungsanlagen und Kesselsteingegenmittel geprüft.

Die neu errichtete Abteilung zur Prüfung von Spiritusglühlichtlampen und von Spirituskoch- und Heizapparaten (Berichterstatter: Dr. G. Heinzelmann) prüfte Objekte für die Zentrale für Spiritusverwertung, und zwar 116 Spiritusbrenner und -Lampen, 29 Spirituskocher und Warmwasserapparate, 6 Spiritus-Heizöfen, sowie auch Brenner der Firmen Aschner und Ehrlich & Grätz, ferner wurden Versuche mit Karburierung von Leuchtgas angestellt, indem dieses durch ein Gemisch von Benzol und denaturiertem Spiritus durchgeleitet wurde. Um die Ursache des Verharzens der Saugdochte der Vergaserlampen, respektive des Verschmierens der Asbest- und Metallpackungen in den Vergaserrohren der Hängelampen für Außenbeleuchtung zu ergründen, wurden umfangreiche Untersuchungen angestellt.

Die Abteilung für Rohstoffe (Berichterstatter: Prof. Dr. K. v. Eckenbrecher) befaßte sich mit der Prüfung der neuesten Kartoffelzüchtungen auf ihren Anbauwert und ihre Ertragfähigkeit.

Im Versuchs-Kornhaus (Berichterstatter: Dr. J. F. Hoffmann) wurde ein Trockner und eine Temperaturmeßvorrichtung nach den Angaben des Vorstehers aufgestellt, Versuche mit dem neuen kleinen Sortierer von Fr. Brügge, sowie zur Bekämpfung der tierischen Schädlinge angestellt, eine neue Methode der Wasserbestimmung für Kornfrüchte, Malz, Hopfen, Hefe, Stärke, Mehl, Treber und Rübensamen ausgearbeitet, verschiedene Getreidesorten auf ihre Keimfähigkeit geprüft, Vorträge über Lagerung und Behandlung von Getreide beim Brauerkursus des Institutes und beim Müllereikursus an der landwirtschaftlichen Hochschule gehalten und in verschiedenen Fachzeitschriften Aufsätze veröffentlicht.

Die wirtschaftliche Abteilung (Berichterstatter: Dr. W. Behrend) hat durch eine Reihe von Artikeln, welche in der „Zeitschrift für Spiritusindustrie" erschienen, Einfluß auf die Brennsteuergesetzgebung genommen. Die deutschen Spiritusfabrikanten wurden in ihrem eigenen Interesse bewogen, ihre Produktion nicht über ein bestimmtes Maß auszudehnen. Sie suchte ferner Verwendung für die Trockenkartoffeln zur Viehfütterung und förderte den

Verbrauch von Spiritus zu technischen Zwecken durch Veranstaltung einer Ausstellung für Spiritusverwertung.

Die „Zeitschrift für Spiritusindustrie (Berichterstatter: M. Student). Als Ergänzungsband zur Zeitschrift erscheint regelmäßig ein „Jahrbuch des Vereines der Spiritusfabrikanten".

Statistik (Berichterstatter: M. Student). Die amtliche Statistik des Deutschen Reiches ist, was Branntweinerzeugung und Besteuerung, Stärkezuckergewinnung, Kartoffelernte, Handelsverkehr mit Spiritus, Essig, Hefe, Stärke und Stärkefabrikaten, Großhandelspreise für Spiritus, Kartoffeln und Melasse anbelangt, in einer Reihe von Artikeln für die „Zeitschrift für Spiritusindustrie" bearbeitet worden. Außerdem erscheint ein „Kalender für die landwirtschaftlichen Gewerbe".

Die Abteilung für Glasbläserei (Berichterstatter: F. Goldiner) lieferte den Mitgliedern des Vereines Instrumente und Apparate für 121.826 M., und zwar: Alkoholometer, Lutterprober, Saccharometer, Thermometer, Kartoffelwagen, Titrierapparate, Mikroskope, Zählapparate für Hefe, Destillierapparate, Normalflüssigkeiten, ferner Keimapparate, Gerstenschneider, Gärkraftbestimmungsapparate, Drahtgazefilter, Essigprober, Vaporimeter, Hoffmannsche Wasserbestimmer.

In der Brennereischule (Berichterstatter: G. Ens) fanden im Jahre 1902 zwei Kurse statt. In dem ersten sechstägigen Kursus für Brennereibesitzer hielt Herr Geheimrat Dr. Delbrück Vorlesungen „über die neuesten Fortschritte im Brennereigewerbe", Dr. Lange über Brennereibetriebskontrolle und Ing. Goslich „über Maschinen und Kesselbehandlung". In dem zweiten vierwöchentlichen Kursus wurden folgende Gegenstände unterrichtet: Rechnen, Technologie, Botanik, Maschinen- und Kesselbehandlung, Brennereibetrieb. Einführung in die Elektrotechnik, Uebungen im chemischen und mikroskopischen Laboratorium.

Der Bericht über die Tätigkeit des Vereines der Stärkeinteressenten in Deutschland von Dr. O. Saare betrifft die wirtschaftlichen Angelegenheiten des Vereines, das Preisausschreiben für die Herstellung von Trockenkartoffeln, Betriebsrevisionen, Arbeiten im analytischen sowie im wissenschaftlich-technischen Laboratorium und in der Versuchsfabrik.

Der Bericht der Abteilung: Versuchsanstalt des Vereines der Kornbrennereibesitzer und Preßhefefabrikanten in Deutschland, erstattet von Dr. H. Lange, erwähnt die in der wissenschaftlichen Abteilung ausgeführten Arbeiten: Der Nachweis von Bierhefe in Getreidepreßhefe nach Bau; Untersuchungen über die Ursachen des Staub- und Flockencharakters der Hefe, die Untersuchungen in der analytischen Abteilung (134 Gegenstände), die Betriebsrevisionen, den Verbrauch von Anstellhefe, Unterrichtskurse und Auskünfte in technischen Angelegenheiten.

Nach dem Berichte über die Tätigkeit der Versuchsanstalt des Verbandes Deutscher Essigfabrikanten (Berichterstatter: Dr. F. Rothenbach) wurden daselbst außer wissenschaftlichen Arbeiten praktische Versuche in der Versuchsessigfabrik ausgeführt, Ansäuerungsessig und Nährsalze erzeugt und an Fabriken abgegeben, Revisionen von Essigfabriken vorgenommen, ein zehntägiger Kursus für Essigfabrikation abgehalten und die Zeitschrift: „Die deutsche Essigindustrie" herausgegeben. Die Versuchsanstalt hat ihre eigene Glasbläserei, welche den Mitgliedern Instrumente, Apparate und Reagentien verkauft.

Der weitere Inhalt des Jahrbuches des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland III. Band ist folgender:

Nekrolog auf Max Maerker vom Geh. Regierungsrat Prof. Dr. M. Delbrück (Sonderabdruck aus dem XXXIV. Bande der Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Berlin 1902.)

Die Mikroorganismen in ihrer Anwendung auf chemische Umsetzungen. Vortrag des Geh. Regierungsrates Prof. Dr. M. Delbrück, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereines Deutscher Chemiker in Düsseldorf am 22. Mai 1902.

Generalversammlung des Vereines der Spiritusfabrikanten in Deutschland. Die Gegenstände der Tagesordnung waren folgende: I. Geschäftliche Angelegenheiten. II. Bericht über die Arbeiten des vergangenen Jahres. III. Bericht über die wirtschaftliche Lage des Gewerbes. IV. Bericht über die Entwicklung und Verwendung von Spiritus für technische Zwecke in den letzten 3 Jahren.

Besonders hervorzuheben ist der Bericht des Geh. Regierungsrates Prof. Dr. M. Delbrück, welcher über die Enzyme und ihre Bedeutung für das Pflanzenleben, über die Veränderungen, welche die in den Pflanzen vorhandenen Kräfte in denselben hervorbringen, über den physiologischen Zustand der Kartoffeln, Gersten und Hefen, welcher durch Enzymbildungen charakterisiert ist, über den Wettkampf der Heferassen, über Staubhefe und flockige Hefe, über die Möglichkeit der systematischen Hefenzüchtung durch geschlechtliche Vorgänge und über Kartoffeltrocknerei sprach.

Generalversammlung des Vereines der Stärkeinteressenten in Deutschland. Die Gegenstände der Tagesordnung waren folgende: I. Geschäftliche Angelegenheiten. II. Bericht über die Arbeiten und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von Stärke und Stärkefabrikaten. III. Bericht über die wirtschaftliche Lage der Gewerbe. IV. Bericht über den Preisbewerb für Herstellung von Trockenkartoffeln als Futtermittel und Handelsware im Groß- und Kleinbetrieb.

Technische Sitzung der Rohstoffabteilung des Institutes für Gärungsgewerbe. In derselben wurde über die Anbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation, über Ernteerträge, Verhalten gegen Krankheit, Haltbarkeit, Stärke- und Knollenerträge, Verwendbarkeit als Speisekartoffeln, über die Einführung neuer Kartoffelsorten aus Peru und ihre Bedeutung für die deutsche Landwirtschaft, und über die in der Versuchswirtschaft Lauchstädt mit getrockneten Kartoffeln ausgeführten Fütterungsversuche berichtet.

Technische Sitzung der maschinen-technischen Abteilung des Institutes für Gärungsgewerbe. In derselben wurde über den heutigen Stand der Spiritusmotorenindustrie, über die Behandlung der Spiritusmotoren, über die Fortschritte der Spiritusbeleuchtungstechnik berichtet.

Technische Sitzung der technisch-wissenschaftlichen Abteilung des Institutes für Gärungsgewerbe. Hier ist der Bericht von W. Henneberg über seine Studien mit den Heferassen II und XII mit Skioptikonvorführung hervorzuheben. H. Lange sprach über die Behandlung der Trockenkartoffeln zur Preßhefefabrikation.

Der Jahresbericht enthält ferner einen Bericht über die Berufsgenossenschaft der Molkerei-, Brennerei- und Stärke-Industrie von Dr. E. Lange, den Bericht der Zentrale für Spiritusverwertung für das 3. Geschäftsjahr und als Anhang verschiedene Preisverzeichnisse, eine Anleitung für die Benutzung der Reinhefe und der mit Milchsäurepilzen geimpften Maische, sowie eine Gebrauchsanweisung zur Entnahme der Proben. Haas.

Die zweckmäßigste Ausführung der Melkarbeit mit besonderer Berücksichtigung der Hegelundschen Melkmethode. Von Alois Alfonsus, Meiereibesitzer und Wanderlehrer, Wien-Döbling. Mit 6 Illustrationen. Wien und Leipzig 1903. Kaiserl. und königl. Hof-Buchdruckerei und Hof-Verlags-Buchhandlung Carl Fromme. Preis 60 *h*.

Endlich einmal eine vortreffliche Broschüre eines wirklichen Praktikers, der in einer anregenden, leicht faßlichen Schreibweise für den Praktiker schreibt. Der Verfasser, welcher ein genauer Kenner der verschiedenen Melkmethoden ist und die Bedeutung des richtigen Melkens auf den Milchertrag und auf den Fettgehalt der Milch durch Jahre hindurch in seiner eigenen Milchwirtschaft ermitteln konnte, gibt uns in seinem Werkchen eine gründliche Darlegung des Hegelundschen Melkens. Die dabei wichtigsten Griffe, welche der Verfasser in leicht verständlicher Weise beschreibt, sind außerdem durch sechs gelungene Illustrationen verdeutlicht. Das Hegelundsche Melkverfahren

hat das Interesse aller Milchproduzenten erregt. Und in dem Streite für und wider hat es heute schon das Eine Gute gebracht, daß die Milchviehbesitzer der bis heute vernachlässigten Melkarbeit eine größere Aufmerksamkeit zu widmen beginnen. Deshalb ist die vorliegende Broschüre sehr zeitgemäß und finden die Interessenten die reichen und mannigfachen Erfahrungen eines hervorragenden Fachmannes, als welcher der Verfasser bekannt ist, in derselben zusammengestellt. Die Broschüre zergliedert sich in folgende Kapitel: Steigerung des Milchertrages und Erhöhung der Leistungsfähigkeit unseres Milchviehes, über den Einfluß des Melkens auf den Milchertrag, bisherige Melkungsarten, deren Vorteile und Schädlichkeiten, die zweckmäßigste Ausführung der Melkarbeit und Hegelunds Methode, Wert derselben für die Praxis, das Melkpersonal und dessen Entlohnung, wie wird die Melkarbeit bezahlt und endlich Kritisches über Hegelunds Melkmethode.

Am Schlusse des Vorwortes schreibt der Verfasser, „möge das Schriftchen viele Freunde erwerben und den Weg in jedes Bauernhaus finden". Diesen Wunsch des Verfassers wollen wir in den kategorischen Imperativ, es muß diese Broschüre den Weg in jedes Bauernhaus finden, umgeändert sehen und es ist Pflicht aller maßgebenden Faktoren, dafür Sorge zu tragen, daß dies geschieht. M. Ripper.

Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Flüsse. Von Dr. J. König Geh. Regierungsrat, o. Professor an der königl. Universität und Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster i. W. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW. Hedemannstraße 10. Preis Mark —.80.

Die vorliegende Schrift ist auf Grund eines Vortrages, den der Verfasser in der Plenarsitzung des Deutschen Landwirtschaftsrates am 4. Februar 1903 gehalten hat, ausgearbeitet.

Der Verfasser begründet vorerst die Bedeutung, welche die in Rede stehenden Maßnahmen für die Landwirtschaft besitzen.

Die mit der stets wachsenden Bevölkerungszunahme und der weiteren Ausdehnung der Industrie immer stärker werdende Verunreinigung der Gewässer, welche die sogenannte Selbstreinigung der Flüsse nicht mehr bewältigen kann, macht diese Maßnahmen um so dringlicher, wenn eine dauernde Verunreinigung der Flüsse hintangehalten werden soll.

Drei Wege sind es, die zur Erreichung dieses Zieles beschritten werden müssen: Die Gesetzgebung, die Verwaltung und die Technik.

Soweit der erste Punkt in Frage kommt, erörtert der Verfasser in eingehender Weise die derzeitige Rechtslage im Deutschen Reiche, streift die hierauf bezüglichen Verhältnisse anderer Länder und weist auf die englischen Verordnungen in dieser Richtung hin, welche durch genaue Bestimmungen die Art und Menge der Abfallstoffe, die in die Flußläufe eingelassen werden dürfen, regeln und zu deren Durchführung eigene Aufsichtsbehörden eingesetzt sind.

Der Verfasser wünscht an Stelle der in den einzelnen Bundesstaaten verschiedenen, meist im Verordnungswege geregelten einzelnen Bestimmungen ein einheitliches Gesetz für das ganze Reich.

Was den zweiten Punkt zur Regelung dieser Frage betrifft, den Verwaltungsweg, so wird der günstige Erfolg, welcher von dieser Seite zu erwarten wäre, zwar vollauf gewürdigt, aber derzeit kann infolge der für diesen Zweck nicht vollständig geeignete Ausführungsorgane auf diesem Gebiete kaum Ersprießliches geleistet werden. Der Verfasser stellt daher die Forderung auf, daß außer den jetzt mit dieser Aufgabe betrauten Organen, dem Baubeamten, dem Gewerbeinspektor und dem Medizinalbeamten, auch einer der mit der Lebensmittelkontrolle beauftragten Chemiker herangezogen werden soll.

Die Grundsätze, an welchen bei der Beurteilung der Zulässigkeit der Einleitung eines Abwassers in die Vorflut festgehalten wird, erscheinen dem Verfasser zu allgemein und zu unbestimmt gehalten und er gibt daher an einer kleinen Reihe von Beispielen den Weg an, der zur Festlegung solcher Grundsätze zugunsten der Reinhaltung der Gewässer eingeschlagen werden könnte.

Der letzte Abschnitt der Schrift bespricht die technischen Hilfsmittel die uns zugebote stehen, um der Verunreinigung der Gewässer entgegen zu arbeiten in gedrängter Kürze.

Früher oder später müssen wohl die Vorschläge dieses Fachmannes an maßgebender Stelle ihre Würdigung finden. Czadek.

Fortschritte auf dem Gebiete der Milchwirtschaft. Eine Uebersicht der zeitschriftlichen Fachliteratur für das Jahr 1900. Bearbeitet von H. Laessig, 6. Ausgabe. Ergänzungsheft zu Martinys Milchwirtschaftlichem Taschenbuch für 1902. Leipzig 1903. Verlag von M. Heinsius' Nachfolger. Preis Mark 3.—.

Der vorliegende Band der „Fortschritte auf dem Gebiete der Milchwirtschaft", welcher das Jahr 1900 behandelt, ist wie alle seine Vorgänger für den Arbeitenden auf dem milchwirtschaftlichen Gebiete ein unentbehrliches Werkzeug. In umfassender, übersichtlicher Weise ist die milchwirtschaftliche Literatur aus zahlreichen Zeitschriften des In- und Auslandes registriert, so zwar, daß man in einigen Minuten über die veröffentlichten Arbeiten des Jahres 1900 irgend eines milchwirtschaftlichen Gebietes mühelos orientirt ist, wie man es ohne diesem trefflichen Literaturnachweis selbst in mehreren Tagen mit Aufwand von viel Geduld, Mühe und Geldopfer nicht sein könnte.

Durch den einseitigen, gesonderten Druck der einzelnen Abschnitte ist es ermöglicht, daß diese Abschnitte durch Austrennung aus dem Zusammenhang gelöst, mit den zugehörigen Blättern der früheren Jahrgänge sich vereinigen lassen. Damit erhält man ein milchwirtschaftliches Werk, in welchem jeder einzelne Teil unseres milchwirtschaftlichen Gewerbes durch die alljährlich neu hinzukommenden Abschnitte ein vollständiges und übersichtliches Verzeichnis über alles auf diesem Gebiete bisher Geleistete bildet. Wer nur einmal in die Lage kam, die Inhaltsverzeichnisse mehrerer Jahrgänge einer einzigen Zeitschrift nach einer Arbeit durchsuchen zu müssen, geschweige denn mehrere Zeitschriften, der wird dem Verfasser und dem Verleger Dank wissen für den „allwissenden Freund", welchen sie uns in „den Fortschritten auf dem Gebiete der Milchwirtschaft" bieten. Welche Mühe, Zeit, Ärger und Geld werden uns da für 3 Mark erspart.

„Die Fortschritte der Milchwirtschaft" gehören deshalb auf den Schreib- oder Arbeitstisch eines jeden, der mit milchwirtschaftlichen Fragen praktisch oder theoretisch zu tun hat. M. Ripper.

Die Zymasegährung. Untersuchungen über den Inhalt der Hefezellen und die biologische Seite des Gärungsproblems. Aus dem hygienischen Institut der kgl. Universität München und dem chemischen Laboratorium der kgl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin von Eduard Buchner-Berlin, Hans Buchner-München und Martin Hahn-München. München und Berlin. Verlag von R. Oldenbourg.

Das vorliegende Werk ist mit einem geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der alkoholischen Gärung eingeleitet. Von Lavoisier, der zuerst die Zuckerspaltung in Kohlensäure und Alkohol erkannt hatte, und Erxleben, der schon im Jahre 1818 in der Lebenstätigkeit der Hefe die Ursache der Gärung vermutete, ausgehend, schildern die Verfasser für und wider der vitalistischen, Zersetzungs- und Enzymtheorie der Gärungserscheinungen bis zur endgiltigen Klärung dieser Frage durch Buchners Entdeckung der Zymase.

Der zweite Abschnitt des Werkes: „Das Agens im Heftesafte" handelt von der Natur der Enzyme im allgemeinen und geht dann auf das in der Hefe enhaltene Enzym, die Zymase, über, deren Eigenschaften im Zusammenhalte mit denjenigen anderer Enzyme besprochen werden.

Hierauf kommt der Verfasser, E. Buchner, zur Besprechung der verschiedenen Methoden, die zum Zwecke der Herstellung eines Hefepreßsaftes in Anwendung kommen, und berichtet in eingehender Weise über das Verhalten der Zymase und über die mit derselben angestellten Versuche.

Weiters wird über die Versuche berichtet, welche zur Klärung der Frage bezüglich des Auftretens der Nebenprodukte bei der Gärung unternommen wurden.

Zu positiven Resultaten führten vorläufig bloß die Versuche über die Bildung des Glyzerins während der Gärung, so daß auch in dieser Richtung befriedigende Aufschlüsse gegeben werden können.

Die Versuche zur Reindarstellung der Zymase sind bei den in der Natur der Sache liegenden Schwierigkeiten noch nicht als gelungen zu betrachten.

Die verschiedenen Herstellungsarten von getöteter Hefe, sogenannter Dauerhefe, werden in einem weiteren Abschnitte behandelt und im Anschlusse daran werden eine Reihe von Versuchen besprochen, welche die Zymasebildung in der Hefe unter verschiedenen Verhältnissen zum Gegenstande haben.

Professor Dr. Martin Hahn und Dr. Ludwig Geret berichten im zweiten Teile des Werkes über ein von Hahn in der Hefe gefundenes, Hefe-Endotryptase benanntes, proteolytisches Enzym, dessen Eigenschaften einem eingehenden Studium unterzogen wurden.

Im letzten Teile des Werkes werden nach den Erörterungen über die reduzierenden Eigenschaften der Hefe von Hans Buchner und Rudolf Rapp die Beziehungen des Sauerstoffes zur Gärtätigkeit der lebenden Hefezellen besprochen.

Das vorliegende Werk gibt uns ein klares Bild über den derzeitigen Stand der Gärungstheorie und bietet uns an der Hand eines reichlichen Belegmateriales eine erschöpfende Darstellung der seit der epochemachenden Entdeckung der Zymase vorliegenden Forschungen auf diesem Gebiete.

Czadek.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Die Behandlung und Anwendung des Stalldüngers. Von Dr. A. Stutzer, Professor und Direktor des agrikulturchemischen Institutes der Universität zu Königsberg. Zweite, sehr vermehrte Auflage von „Die Arbeit der Bakterien im Stalldünger". Mit 19 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW. Hedemannstraße 10. 1903. Preis Mark 3.—.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Institute der königlichen Universität Breslau. Herausgegeben von Dr. K. v. Rümker, Professor, Direktor des Institutes für landwirtschaftliche Pflanzenproduktionslehre. Zweiter Band, Heft 2. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Fortstwesen, SW. Hedemannstraße 10. 1903. Inhalt von Heft 2. Die landwirtschaftliche Betriebslehre im Lichte der Neuzeit. Von K. v. Rümker. Die Geldwertberechnung der Futtermittel. Von Th. Pfeiffer. Eine neue Methode zur Bestimmung der Hippursäure. Von Th. Pfeiffer und R. Riecke. Beiträge zur Frage der Fettbestimmung in tierischen Geweben, Futtermitteln u. dgl. Von Th. Pfeiffer und R. Riecke. Der Einfluß der Begrannung auf die Wasserverdunstung der Aehren und die Kornqualität. Von L. Perlitus. Der landwirtschaftlich-botanische Garten auf dem Versuchsfelde der königlichen Universität Breslau zu Rosenthal (Kreis Breslau). Von K. von Rümker.

Befruchtung und Bastardierung. Von Hugo de Vries, Professor der Botanik in Amsterdam. Leipzig. Verlag von Veit & Co. 1903. Preis M. 1.50.

Das landwirtschaftliche Versuchsfeld der Universität Göttingen. Von Dr. phil. C. Seelhorst, o. ö. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Versuchsfeldes Göttingen. Mit 4 Tafeln und 2 Textabbildungen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW. Hedemarnstraße 10. Preis Mark 1.20.

(Aus dem Laboratorium für Gärungsphysiologie und Bakteriologie an der k. k. techn. Hochschule in Wien.)

Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen.

(Zweite Mitteilung.)

Von Dr. Alexander Kossowicz.

Ueber Wildiers Bios.

In einer früheren Arbeit (1) wurde zahlenmäßig nachgewiesen, daß gewisse, ihrer Natur nach noch unbekannte Substanzen, die sich im gewöhnlichen Gärmaterial der Hefen, wie Würze, Most etc. vorfinden, wohl einen hervorragenden Einfluß auf die Vermehrungsgeschwindigkeit der Hefen und die durch sie verursachte Gärung nehmen, daß jedoch die Behauptung Wildiers (2), derzufolge außer Zucker und mineralischen Bestandteilen (Stickstoff als Ammonverbindung) zum Leben der Hefen noch besondere organische Verbindungen notwendig wären, durch die bis dahin vorgebrachten Tatsachen einschließlich derjenigen Wildiers nicht ausreichend begründet erschien.

Bei der von mir angestellten eingangs erwähnten Ueberprüfung der Wildiersschen Arbeit hatte sich denn auch ergeben, daß selbst bei Einimpfung viel geringerer Hefenmengen, als Wildiers sie in seinen Zuchten verwendet hatte, stets eine ganz beträchtliche, in die Millionen gehende Zellvermehrung eintrat.

Da noch immer der Einwand offen blieb, daß auch durch diese geringe Zellenanzahl (200 Zellen), fremde Substanzen eingeführt wurden, handelte es sich nun darum, diese Arbeit durch Anwendung der Einzellkultur zu vervollständigen, um so mehr als sich schon bei den früheren Versuchen deutlich eine

sehr beträchtliche Abnahme der Vermehrungsgeschwindigkeit mit der Abnahme der Größe der in die Nährlösung eingebrachten Hefensaat gezeigt hatte.

Die Anordnung der nun mitzuteilenden neuen Versuche war die folgende: Eine mineralische Nährlösung, bestehend aus 5% Saccharose, 0·4% KCl, 0·2% $MgSO_4$, 0·4% $(NH_4)_2HPO_4$, 0·004 $Ca_2H_2(PO_4)_2$ wurde mit 10% Gelatine versetzt, in Eprouvetten gefüllt und sterilisiert. Mit Hilfe derselben wurden nach dem üblichen Verfahren Einzellkulturen angelegt, wobei die in die Eprouvette eingebrachte Hefenprobe einer mineralischen Zuckerlösung entnommen wurde. Je eine einzelne Zelle wurde dann vom Deckgläschen mit Hilfe des Platindrahtes in das mit mineralischer Zuckerlösung gefüllte Freudenreichkölbchen übertragen.

1. Fünf mit Wildierscher Nährlösung (die aber statt 10% nur 3% Handelszucker enthielt) gefüllte Freudenreichkölbchen wurden mit je einer Zelle von Sacch. ellipsoideus I. Hansen beimpft. Nach einjähriger Versuchsdauer zeigte nur ein Kölbchen eine sehr schwache Hefenentwicklung, in den anderen vier Kölbchen war sie ganz ausgeblieben.

2. Der Versuch war analog dem ersten, doch wurde statt Handelsraffinade eine nach Landolt gereinigte Saccharose verwendet. Versuchsdauer 1 Jahr. Keines der fünf Kölbchen zeigte eine Hefenvermehrung.

3. Fünf Freudenreichkölbchen, beschickt mit einer Nährlösung von der Zusammensetzung: 25 cm^3 H_2O, 2% reine Saccharose, 0·1 g KCl, 0·05 g $MgSO_4$, 0·1 g $(NH_4)_2HPO_4$, 0·01 g $Ca_2H_2(PO_4)_2$ und 0·0001 g $FeSO_4$, wurden mit je einer Zelle von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft. Versuchsdauer 14 Monate. Die Entwicklung blieb aus. Ein Freudenreichkölbchen mit der gleichen Nährlösung wurde als Kontrollversuch mit dem in die ursprüngliche Nährlösung getauchten Platindraht beimpft (viele Zellen) und zeigte kräftige Hefenentwicklung, jedoch keine äußerlich wahrnehmbare Gärung.

4. Fünf Freudenreichkölbchen, mit einer Nährlösung von der Zusammensetzung 25 cm^3 H_2O, 2% reine Saccharose, 0·05 g KCl, 0·02 g $MgSO_4$, 0·1 g $(NH_4)_2HPO_4$ und 0·01 g $Ca_2H_2(PO_4)_2$ wurden mit je einer Zelle von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft. Versuchsdauer 1 Jahr. Jede Entwicklung blieb aus. Als Kontrollversuch wurde ein mit der gleichen Nährlösung versehenes

Freudenreichkölbchen mit einer größeren Menge von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft (die Hefe wurde mit einer kleinen Platinöse aus der Stammzucht übertragen) und zeigte eine reiche Entwicklung.

Als weiterer Kontrollversuch wurden zwei Erlenmeyerkölbchen (Watteverschluß) mit der gleichen Nährlösung wie oben versehen und mit je einer Zelle von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft. Die Entwicklung blieb aus. Versuchsdauer 1 Jahr.

Von diesen eben angeführten 22 Versuchen hat nur ein einziger eine Entwicklung der Aussaat geliefert. Ich vermute, daß diese Ausnahme darauf zurückzuführen ist, daß mit der zu übertragenden Zelle eine größere Menge Nährgelatine mitgeschleppt worden war. Alle übrigen 21 Fälle zeigten keinerlei Vermehrung. Es ist damit nun erst der bisher ausständige strenge Beweis geliefert, daß zur Vermehrung der Hefen außer Zucker, den üblichen Mineralsalzen und Stickstoff in Form einer anorganischen Ammonverbindung noch andere Stoffe notwendig sind. Die Aufklärung, ob diese Stoffe organischer (Eiweißkörper?) oder anorganischer Natur sind, können erst spätere Forschungen geben. Da Abel Amand (8) in sehr exakter Art nachgewiesen hat, daß die vielfach erhobenen Einwände, denen zufolge mineralische Nährlösungen auf kleine Hefenmengen eine Giftwirkung ausüben, ganz unzutreffend sind, erscheint durch meine oben angeführten Versuche der historisch so bedeutsame Fundamentalversuch Pasteurs, welcher trotz der langjährigen heftigen Einwände Liebigs durch nahezu ein halbes Jahrhundert als unumstößlich richtig gegolten hatte, widerlegt, wobei das Verdienst, auf diese Frage zuerst aufmerksam gemacht zu haben, Wildiers zukommt. Die Aufklärung, weshalb die von Pasteur durchgeführten Versuche notwendigerweise zu anderen Resultaten führen mußten, werde ich in einer folgenden Abhandlung zu geben versuchen.

Man kann den Satz aufstellen: Sehr kleine Hefenmengen vermehren sich in den üblichen gezuckerten mineralischen Nährlösungen nicht, größere Hefenmengen (über 100 Zellen) zeigen offenbar infolge in die Nährlösung miteingebrachter, noch unbekannter Substanzen eine schwache Vermehrung, keine sichtbare Gärung, große Hefenmengen (1 Million Zellen) zeigen sowohl Vermehrung als auch Gärung.

Einfluß von Calciumverbindungen auf die Hefenvermehrung und Gärung.

Da eingehendere Laboratoriumsversuche über den direkten Einfluß des Calciums auf die Vermehrung und Gärung der Hefen in mineralischen Nährlösungen bisher nicht vorlagen — die Arbeiten Seyfferts wurden mit Würze angestellt und zeigen bloß den ungünstigen Gärverlauf kalkarmer Würzen (4), — A. L. Stern (5) hat die Frage nur gestreift — wurden dieselben von mir aufgenommen. Es ergab sich hierbei, daß Calciumzusatz, sei es als Phosphat oder Chlorid, Hefenvermehrung und Gärung fördert, wie die folgenden Versuche zeigen:

1. Eine Nährlösung von der Zusammensetzung 100 cm^3 H_2O, 10% Saccharose, 0·4% $(NH_4)_2HPO_4$, 0·2% $MgSO_4$, 0·4% KCl wurde mit 10.000 Zellen von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft. Die Größe der Ernte betrug nach 36 Tagen in 100 cm^3 der Nährlösung:

a) ohne *Ca*-Zusatz . . . . 226 Millionen Zellen
b) mit 0·1% $Ca_2H_2(PO_4)_2$ . . 344 „ „

2. Die Nährlösung war der früheren gleich. Einsaat 10.000 Zellen von Sacch. cerevisiae I. Hansen. Die Größe der Ernte betrug nach 44 Tagen in 100 cm^3 der Nährlösung:

ohne *Ca*-Zusatz . . . . . . 236 Millionen Zellen
mit 0·01% $CaCl_2$ . . . . . . 320 „ „
mit 0·015% $CaCl_2$ . . . . . . 360 „ „

3. Die Nährlösung war der vorigen gleich. Einsaat 1 Million Zellen von Sacch. ellipsoideus I. Hansen. Als Zuchtgefäße dienten Flaschen mit aufgesetztem Gärverschluß nach Delbrück.

Die Gewichtsabnahme betrug in Gramm:

Nach Tagen	Nr. 1 ohne *Ca* Zusatz	Nr. 2. 0·001 *g* $Ca_2H_2(PO_4)_2$	Nr. 3 0·05 *g* $Ca_2H_2(PO_4)_2$	Nr. 4 0·1 *g* $Ca_2H_2(PO_4)_2$	Nr. 5 0·01 *g* $CaCl_2$	Nr. 6 0·02 *g* $CaCl_2$
1	0·06	0·05	0·07	0·07	0·04	0·05
2	0·25	0·27	0·35	0·36	0·36	0·36
3	0·26	0·29	0·36	0·37	0·36	0·39
4	0·26	0·28	0·41	0·47	0·49	0·51
6	0·43	0·49	0·58	0·68	0·66	0·58

Ein Zusatz von 0·1 *g* $Ca_2 H_2 (PO_4)_2$ erwies sich als besonders günstig. Der Gesamtgewichtsverlust betrug im Versuch Nr. 4 mit 0·1 *g* $Ca_2 H_2 (PO_4)_2$ Zusatz 1·96 *g* gegenüber 1·26 *g* im Versuch Nr. 1 ohne *Ca*-Zusatz. Auch $Ca Cl_2$-Zugabe befördert die Gärung, wie aus Nr. 5 und Nr. 6 hervorgeht.

Der Alkoholgehalt des Kolbens Nr. 4 betrug in Gewichtsprozenten 2·22%, des Kolbens Nr. 1 nur 1·45%, des Kolbens Nr. 6 mit 0·02 *g* $Ca Cl_2$ 1·8%.

Einfluß des Eisens auf die Vermehrung und Gärung der Hefen.

Molisch hat für mehrere Pilze, darunter Aspergillus, Penicillium und Preßhefe die Unentbehrlichkeit des Eisens als Nährstoff betont (6). Doch ist der dort geführte Nachweis, daß die Hefen das Eisen für ihre Entwicklung unbedingt benötigen, nicht einwandfrei. Ganz abgesehen davon, daß die Forschungen der letzten Zeit (Wildiers, Abel Amand etc.) es notwendig machen, mit bestimmter Hefenanzahl zu arbeiten und die Zellvermehrung mittels der Zählkammer festzustellen, lassen sich die von Molisch erhaltenen Resultate auch anders deuten.

Molisch führt folgende Versuchstabelle an:

Nummer des Versuches	Hefentrockensubstanz in *mg*	Zusatz von Eisen
1	51	—
2	65	—
3	52	—
4	150	0·001% $Fe SO_4$
5	135	0·002% $Fe SO_4$
6	148	0·004% $Fe SO_4$
7	127	0·008% $Fe SO_4$
8	99	1 Tropfen einer verdünnten $Fe_2 Cl_6$-Lösung.

Vergleichen wir nun Versuch Nr. 1, 5 und 8.

In Nr. 1 ohne $FeSO_4$-Zusatz beträgt die Trockensubstanz 51 *mg*.

In Nr. 8 mit Fe_2Cl_6 99 *mg*, also um 48 *mg* mehr als ohne Eisenzusatz.

In Nr. 4 mit 0·001% $FeSO_4$ 150 *mg*, also um 51 *mg* mehr als beim Zusatz von Fe_2Cl_6.

Man sieht also nicht nur, daß das Eisen als Sulfat eine bedeutend größere Zellvermehrung bedingt, wie als Chlorid, sondern es scheint der Zusatz von SO_3 eine größere Zellvermehrung hervorzurufen, als der Eisenzusatz selbst. Noch auffallender wird dieses Verhältnis, wenn man Versuch Nr. 2 statt Versuch Nr 1 herausgreift.

Nun möchte ich noch die Beobachtung hinzufügen, daß bei Zusatz von Eisenverbindungen zu einer phosphor- und ammonhaltigen mineralischen Nährlösung stets eine starke Trübung (besonders beim Sterilisieren) und ein Niederschlag von Doppelsalzen (Eisenammonphosphate, die auch Alkalien mitreißen) entsteht, wodurch das Gewicht der Hefenernte in unliebsamer Weise stark vergrößert wird. Es wurde daher von mir eine Ueberprüfung des Versuches von Molisch vorgenommen, allerdings nur durch wenige Versuche, welche aber deutlich zeigen und die Annahme von Molisch bestätigen, daß Eisen in der Tat eine fördernde Wirkung auf Hefenvermehrung und Gärung ausübt, jedoch nur in einem recht bescheidenen Maße, die entschieden hinter jener von Calcium zurückbleibt.

Nachfolgend einige Versuche:

1. Eine Nährlösung von der Zusammensetzung 100 cm^3 H_2O, 10% Saccharose, 0·4% $(NH_4)_2HPO_4$, 0·2% $MgSO_4$, 0·4% KCl wurde mit 10.000 Zellen von Sacch. cerevisiae I. Hansen beimpft. Die Größe der Ernte betrug nach 36 Tagen in 100 cm^3 der Nährlösung:

a) ohne *Fe*-Zusatz	226	Millionen	Zellen
b) mit 0·001% $FeSO_4$ . . .	320	„	„
c) mit 0·005% $FeSO_4$ . . .	340	„	„
d) mit 0·00106% Fe_2Cl_6 . . .	260	„	„
e) mit 0·0053% Fe_2Cl_6 . . .	300	„	„

Der Versuch zeigt, daß ein Zusatz von Eisenverbindungen zur Mineralsalzlösung die Hefenernte erhöht.

2. Nährlösung wie früher, Einsaat 1 Million Zellen von Sacch. ellipsoideus I. Hansen. Die Gewichtsabnahme betrug in Gramm:

Nach Tagen	Nr. 1 ohne *Fe*	Nr. 2 0·001 $Fe\,SO_4$	Nr. 3 0·0001 $Fe_2\,Cl_6$	Nr. 4 0·0008 $Fe_2\,Cl_6$
1	0·06	0·08	0·09	0·09
2	0·25	0·27	0·25	0·26
3	0·26	0·29	0·27	0·28
4	0·26	0·28	0·29	0·29
6	0·43	0·50	0 48	0·49

3. Nährlösung die gleiche wie im Versuch 1. Einsaat 1 Million Zellen von Spiritushefe Rasse II (der Berliner Station).

Die Gewichtsabnahme betrug in Gramm:

Nach Tagen	ohne *Fe*	0·001% $Fe\,SO_4$	0·005% $Fe\,SO_4$	0·001% $Fe_2\,Cl_6$
1	0·04	0·05	0·05	0·07
2	0·26	0·28	0·29	0·28
4	0·50	0 56	0·58	0 52
6	0·48	0·52	0·56	0·48

Aus den Versuchen 2 und 3 ergibt sich, daß Eisensulfat und Eisenchlorid die Gärung fördern, und zwar ersteres in bedeutend höherem Maße.

Literatur.

1. A. Kossowicz, Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineral. Nährlös. (1. Mitteilung). Zeitschrift f. das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1903. 1. Heft.

2. Wildiers, Nouvelle substance indispensable au développement de la Levure (Extrait de la Revue „La Cellule" t. XVIII. 2de fascicule.

3. Abel Amand, „Le Bios de Wildiers ne joue pas le rôle d'un contre-poison" (La Cellule t. XX. 2de fasc.).

4. H. Seyffert, Einiges über Reinzuchthefen und ihre Ernährung. Zeitschrift für das ges. Brauwesen XIX. Jahrg. Nr. 23.

5. A. L. Stern, The Nutrition of Yeast. R. fr. the Journal of the Federated Institutes of Brewing. Vol. V. Nr. 5, Vol. VIII. Nr. 6.

— fr. the Transactions of the Chemical Society, 1899, 1901.

6. Molisch, die mineralische Nahrung der niederen Pilze, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 1894.

(Mitteilung aus dem chemischen Versuchs- und Hefereinzucht-Laboratorium der k. k. höheren Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg.)

Ueber die Vergärung von Zitronensäure als Ursache einer Erkrankung des Johannisbeerweines.

Von W. Seifert.

In dieser Zeitschrift wurden bereits in früheren Mitteilungen die Vorgänge besprochen, welche sich im Traubenwein bei der Abnahme des Säuregehaltes vollziehen. Danach findet also die Säureabnahme im Wein in erster Linie dadurch statt, daß durch bestimmte Bakterien die zweibasische Aepfelsäure in die einbasische Milchsäure verwandelt wird, daß außerdem ein, wenn auch kleiner Bruchteil der Säure des Weines von der Hefe selbst zerstört wird; neben diesen biochemischen Prozessen vollziehen sich noch physikalische und rein chemische Prozesse, welche gleichfalls eine Verminderung des Säuregehaltes zur Folge haben. So ist es zunächst das Unlöslichwerden, d. h. die Ausscheidung von Weinstein, wobei durch den Verlust von 2·5 *gr* ‰ Weinstein die Acidität des Weines um 1 *gr* ‰ (als Weinsäure berechnet) vermindert wird. In solchen Weinen, welche noch etwas freie Weinsäure enthalten, kann außerdem eine Säureverminderung dadurch eintreten, daß die freie Weinsäure auf vorhandenes saures äpfelsaures Kali zersetzend einwirkt, indem sich dabei Weinstein bildet und die Aepfelsäure freigemacht wird. Stellt der Wein eine bereits gesättigte Weinsteinlösung vor, so wird sich der neugebildete Weinstein, beziehungsweise eine diesem äquivalente Menge ausscheiden; durch diesen Prozeß schwindet somit nicht allein die freie Weinsäure, sondern es kann damit auch eine Verminderung des Säuregehaltes verbunden sein.

Aehnliche biochemische Prozesse bezüglich der Säureabnahme, wie im Traubenwein, beobachtet man auch bei Obstweinen, insbesondere bei Aepfelweinen. Da sie sich während der Lagerung des Weines fast regelmäßig abspielen und dazu beitragen, säurereiche Weine milder und harmonischer zu gestalten, so kann man sie mit Recht als normale Entwicklungsprozesse des Weines betrachten, zumal dabei keine den Geschmack des Weines ungünstig beeinflussende Stoffe entstehen. Es gibt jedoch Fälle, in denen die Säureabnahme weniger erwünscht ist, ja sogar die Quelle unangenehmer Erscheinungen sein kann.

Es möge hier nur auf solche Weine hingewiesen werden, die aus säurearmen Mosten erzeugt wurden und durch den Säurerückgang nur noch säureärmer werden. Weit unangenehmer macht sich aber die Säureabnahme dann fühlbar, wenn dadurch im Wein die Neigung zum Schwarzwerden erhöht wird.

Auch bei Beerenweinen und speziell in Johannisbeerweinen beobachtet man zuweilen eine ziemlich bedeutende Säureabnahme; trotzdem solche Weine in ihrem Aussehen (in bezug auf Farbe und Klarheit) sich nicht wesentlich verändern, so weisen sie doch in bezug auf Geruch und Geschmack eine abnormale Beschaffenheit auf und gleichen solchen Weinen, welche essigstichig geworden sind.

Verfasser hatte Gelegenheit, diese Erscheinung, welche mit dem gewöhnlichen durch Essigbakterien hervorgerufenen Essigstich absolut nichts zu tun hat, bei Johannisbeerweinen wiederholt zu beobachten. Diese krankhafte Erscheinung, welche ebenfalls von einer Säureabnahme begleitet und sogar geeignet ist, den Wein ungenießbar zu machen, tritt erst nach beendeter Gärung ein, selbst wenn der Wein von der Hefe bereits abgezogen wurde; während in der Regel die erste vollkommen klar abgezogene Partie des Weines auch für die Dauer gesund bleibt, tritt zuweilen in der letzten Partie dieser Krankheitsprozeß auf, selbst wenn sie nur wenig mitgerissene Hefe enthält und die Aufbewahrungsgefäße voll gehalten werden.

Dieser Krankheitsprozeß gibt sich dadurch zu erkennen, daß der Johannisbeerwein sich schwach trübt, einen weißen, leicht aufrührbaren Bodensatz abscheidet und in der Farbe

etwas lichter wird, außerdem enthält der Wein reichlich Kohlensäure absorbiert, so daß er schwach moussiert. Obzwar er durch diesen Prozeß säureärmer geworden, so besitzt er doch einen scharfen, kratzenden Geschmack, welcher durch die Anwesenheit größerer Mengen Essigsäure verursacht wird.

Rote Johannisbeerweine, welche infolge dieses Krankheitsprozesses etwas verblaßt sind, dunkeln beim Zusammenbringen mit Luft wieder nach, so daß die ursprüngliche Farbe wieder hergestellt erscheint. Die mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes zeigt neben zahlreichen Hefezellen die Anwesenheit vieler Stäbchenbakterien, welche ca. 2 μ lang und 1 μ breit und zu 2 bis 4 in kurzen Ketten vereint sind Leider gelang es dem Verfasser nicht, diese Bakterien, welche unzweifelhaft als die Ursache der krankhaften Veränderung des Johannisbeerweines anzusehen sind, in Reinkultur zu gewinnen. In der Folge wurde daher behufs Untersuchung der Gärungsvorgänge der die Bakterien enthaltende Bodensatz aus dem kranken Johannisbeerwein zur Versuchsanstellung verwendet.

Zunächst war es von Interesse zu ermitteln, welche Veränderungen der Johannisbeerwein in seiner chemischen Zusammensetzung durch den Krankheitsprozeß erfahren hatte. Zufolge der chemischen Untersuchung enthielt der gesunde Johannisbeerwein

Gesamtsäure	9·000 *g* im Liter
Flüchtige Säure	0·640 *g* „ „
Milchsäure	0·729 *g* „ „

Der kranke Wein:

Gesamtsäure	5·100 *g* im Liter
Flüchtige Säure	2·600 *g* „ „
Milchsäure	0·898 *g* „ „

Trotz des bedeutenden Säurerückganges hatte der Johannisbeerwein im Laufe des Krankheitsprozesses, im Gegensatze zur Säureabnahme im Traubenwein, doch bedeutend an flüchtiger Säure zugenommen, während im weiteren Gegensatze die Milchsäure keine wesentliche Vermehrung erfuhr. Die Untersuchung der flüchtigen Säure ergab, daß dieselbe vorzugsweise aus Essigsäure bestand und nur kleine Mengen Propionsäure enthielt.

Die bedeutende Säureabnahme und das gleichzeitige Auftreten von flüchtiger Säure legte die Frage nahe: Was geschieht mit der Säure des Johannisbeerweines, welche Veränderungen vollziehen sich im Laufe des Krankheitsprozesses und als was ist letzterer im chemischen Sinne zu betrachten?

Nachdem, wie schon oben bemerkt wurde, es nicht gelungen war, die im Bodensatz reichlich vorhandenen Bakterien zu isolieren und dieselben als Reinzucht zur Versuchsanstellung zu verwenden, so wurde der gesamte Bodensatz, also der „Trub" des Weines zu den folgenden Versuchen herangezogen.

Versuch I.

Da die Säure der Johannisbeeren, beziehungsweise des Johannisbeerweines aus einem Gemisch von Aepfelsäure und Zitronensäure besteht, so wurde zunächst darauf ausgegangen, zu untersuchen, in welcher Weise sich die im „Trub" befindlichen Bakterien der Aepfelsäure gegenüber verhalten, ob also der im Johannisbeerwein beobachtete und mit einer Neubildung von flüchtiger Säure verbundene Säurerückgang lediglich auf eine Zersetzung der Aepfelsäure zurückzuführen ist. Zu diesem Behufe wurde eine künstliche Nährlösung, bestehend aus:

5 *g* Fleischextrakt,
5 *g* Pepton,
1000 *g* Wasser und
8 *g* Aepfelsäure

hergestellt.

Die Lösung wurde in zwei Hälften geteilt und eine derselben derart mit absolutem Alkohol versetzt, daß sie ungefähr 12 Vol.-% Alkohol enthielt. Beide Nährlösungen, sowohl die alkoholisierte, als die alkoholfreie, wurden sodann mit 10% Trub aus dem Johannisbeerwein versetzt. Die Lösungen waren selbstverständlich vor Zusatz des Trub sterilisiert worden. Die in vollgefüllten Kolben mit dem bakterienhaltigen Trub infizierten Nährlösungen wurden vor Luftzutritt durch schwefelsäurehaltige Gährspunde geschützt. Die alkoholfreie Lösung enthielt bei Beginn des Versuches an

Gesamtsäure 9·1‰
(als Weinsäure berechnet)

Im Laufe von 15 Tagen war die Säure auf 5·5 *g* ‰ zurückgegangen; die Säureabnahme betrug sonach 3·6 *g* ‰. Die weitere Untersuchung ergab das Vorhandensein von 0·44 *g* ‰ flüchtiger Säure und 3·36 *g* ‰ Milchsäure.

Die alkoholisierte Nährlösung enthielt ursprünglich an

Gesamtsäure 8·2 *g* ‰

nach Ablauf von 24 Tagen war die Säure auf 6·2 *g* ‰ zurückgegangen, die Abnahme betrug sonach genau 2 *g* ‰; Milchsäure enthielt diese Lösung um dieselbe Zeit 2·542 *g* ‰ neben unwesentlichen Mengen flüchtiger Säure.

Beide Versuche lieferten daher den Beweis, daß die im Trub des Johannisbeerweines befindlichen Bakterien ebenfalls imstande sind, aus Aepfelsäure Milchsäure zu bilden; nun war aber in dem Johannisbeerwein selbst nur wenig Milchsäure vorhanden und zeigte auch der kranke Wein dem gesunden gegenüber nur eine unwesentliche Zunahme an Milchsäure, welche keineswegs geeignet erscheint, den Prozeß des Säurerückganges in gleicher Weise wie bei den Traubenweinen zu erklären; es mußte demnach ein anderer Prozeß im Johannisbeerwein sich vollziehen und richtete sich bei dieser Erwägung das Augenmerk auf die im Johannisbeerwein befindliche Zitronensäure; infolgedessen wurde eine gleiche Nährlösung, wie die oben beschriebene, zur weiteren Versuchsanstellung hergestellt, nur mit dem Unterschiede, daß anstatt Aepfelsäure Zitronensäure angewendet wurde.

Versuch II.

Dieser Versuch wurde zu dem Zwecke angestellt, um die Einwirkung der in Rede stehenden Bakterien auf Zitronensäure zu beobachten. Die ohne Alkoholzusatz belassene sterile Nährlösung wurde in einen Kolben gebracht, der damit bis in den Kolbenhals angefüllt und mit einem schwefelsäurehaltigen Gährspund verschlossen wurde, nachdem zuvor abermals 10% des bakterienhaltigen Trub zugesetzt worden waren. Bei Anstellung des Versuches betrug der Gehalt an

Gesamtsäure 9 *g* ‰
(als Weinsäure berechnet).

Nach Ablauf von 33 Tagen, innerhalb welcher Zeit sich in der Nährlösung eine Gasentwicklung bemerkbar machte,

ist die Säure auf 7·2 *g* ‰, also um 1·8 *g* ‰ zurückgegangen. Das über Kalilauge aufgefangene Gas erwies sich als Kohlensäure; die weitere Untersuchung der Versuchslösung zeigte, daß sich 1·4 *g* ‰ flüchtige Säure (als Essigsäure berechnet) und keine Milchsäure gebildet hatten. Es hatte demnach durch die Bakterien eine teilweise Zersetzung der Zitronensäure unter Kohlensäureentwicklung und Bildung von Essigsäure, also eine Art Vergärung der Zitronensäure stattgefunden. Da die Vermutung nahe lag, daß bei dieser Vergärung von Zitronensäure auch etwas Alkohol (Aethylalkohol) gebildet wird, so wurde neuerdings ein Versuch angestellt, zu diesem Behufe aber der alkoholhaltige Trub zunächst von dem Alkohol durch Abfiltrieren über ausgekochtem Asbest und Auswaschen mit sterilem Wasser befreit. Die vom Asbest zurückgehaltenen Organismen, beziehungsweise Bakterien wurden hierauf samt diesem in die vorbereitete zitronensäurehaltige Nährlösung eingetragen. Nach Ablauf von 24 Tagen, innerhalb welcher Zeit die Säure von 8·5 *g* ‰ (als Weinsäure berechnet) auf 3·7 *g* ‰ unter lebhafter Kohlensäureentwicklung und Bildung von Essigsäure zurückgegangen war, wurde die Lösung auf Alkohol geprüft; dabei wurde zwar keine bestimmbare, in Volumprozenten ausdrückbare Menge vorgefunden, dagegen ließen sich im Destillate Spuren von Alkohol durch die Liebensche Jodoformreaktion sehr deutlich nachweisen. Nach diesen Versuchen ist es sonach zweifellos, daß der eigenartige Säurerückgang im Johannisbeerwein in erster Linie auf eine Zersetzung der Zitronensäure durch besondere Bakterien zurückzuführen ist. Daß Zitronensäure gebunden an Alkali oder alkalische Erden, also in neutralen Lösungen, durch Mikroorganismen eine Zersetzung erfährt, wurde bereits von verschiedenen Forschern konstatiert; so erhielt Buchner [1]) beim Versetzen der Lösung von zitronensauren Alkalien mit einem Auszug von Mandelkleie als Gärprodukte Kohlensäure und Essigsäure; ein Jahr später (1852) fand How, [2]) daß Calciumzitrat, mit faulem Käse gemengt, ebenfalls in Gärung übergeht und sich dabei Kohlensäure, Wasserstoff und Essigsäure bilden.

---

[1]) Buchner, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1851, S. 376.

[2]) How, ebenda 1852, S. 469.

Anderseits fand Personne[1]) 1853, daß Calciumzitrat in Berührung mit Bierhefe Kohlensäure, Wasserstoff, Essigsäure und Buttersäure erzeugt; weiters fand Phipson[2]) 1862, daß bei der Gärung von Natriumzitrat mit faulem Fleisch Kohlensäure und Buttersäure gebildet wurden; in neuerer Zeit (1878) hat Fitz[3]) Calciumzitrat bei Anwesenheit von kohlensaurem Kalk mit Heuwaschwasser in Berührung gebracht und gibt an, daß durch die in diesem Wasser befindlichen Bakterien, welche er kurz als Stäbchen und Mikrokokken bezeichnet, neben viel reiner Essigsäure (beziehungsweise Calciumacetat) etwas Weingeist und Spuren von Bernsteinsäure entstehen. Die Zersetzung der Zitronensäure im Johannisbeerwein, beziehungsweise in den künstlichen Nährlösungen zeigt die interessante und gleichzeitig neue Tatsache, daß die Zitronensäure auch im freien Zustande, also auch in sauren Lösungen, durch die Einwirkung bestimmter Bakterien einem Gärungsprozesse unterworfen sein kann. Der oben beschriebene Zersetzungsprozeß scheint in chemischer Beziehung, d. h. in bezug auf die Entstehungsprodukte der Gärung der von Fitz beschriebenen Gärung des Calciumzitrates am nächsten zu stehen, nur war es mir nicht möglich, neben Kohlensäure, Essigsäure und Alkohol auch Bernsteinsäure nachzuweisen, von der übrigens Fitz selbst angibt, daß sie nur in Spuren vorhanden war.

Aber nicht allein im Johannisbeerwein finden sich zitronensäurezersetzende Bakterien, dieselben scheinen vielmehr auch zuweilen im Traubenwein vorzukommen; ein Beispiel dafür lieferten folgende Versuche:

Weintrub aus Rotgipfler vom Jahre 1901 in zitronensäurehaltige Nährlösung gebracht, rief keinerlei Gärung hervor und fand ebenfalls auch keine Abnahme der Säure statt; dagegen verhielt sich der Weintrub von derselben Traubensorte vom Jahre 1902 wesentlich verschieden, indem er in Zitronensäurelösung sehr bald Gärung hervorrief und der ursprüngliche Säuregehalt von 6·2 *g* Gesamtsäure (als Weinsäure berechnet) innerhalb 39 Tagen auf 4·7 *g* ‰ herabging, was einem Säureverlust von 1·5 *g* ‰ gleichkommt.[4])

---

[1]) Personne, ebenda 1853, S. 414.

[2]) Ebenda, 1862, S. 312.

[3]) Fitz, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 11, 1896.

[4]) Die betreffende Zitronensäurelösung war hergestellt durch Auflösen von 5 *g* Zitronensäure in der oben mehrfach genannten Fleischextraktpeptonnährlösung.

Gleichzeitig waren 1·9 *g* Essigsäure in 1 *l* enthalten.

Es zeigt dieser Versuch demnach, daß tatsächlich im Traubenwein Mikroorganismen, d. h. Bakterien vorkommen können, welche imstande sind, Zitronensäure in der gleichen Weise zu vergären, wie jene im Johannisbeerwein; es zeigt uns aber auch ferner, wie verhängnisvoll ein Zusatz von Zitronensäure zum Traubenwein in dem Falle werden kann, wenn jene Bakterien sich im Weine vorfinden.

Wie man weiß, wurde der Zusatz von Zitronensäure zu säurearmen Weinen vor nicht langer Zeit vielfach empfohlen und auch wirklich ausgeführt. Auf Grund der an der Hand dieser Versuche gemachten Erfahrungen muß also vor dem Zusatze von Zitronensäure zum Traubenwein gewarnt werden, da nur zu leicht infolge einer möglicherweise eintretenden Zitronensäuregärung Essigsäure im Wein entstehen und der Wein dadurch einen Geschmack nach Essigstich annehmen kann.

Es frägt sich nun, in welcher Weise verläuft der den Zerfall der Zitronensäure verursachende Gärungsprozeß. Betrachtet man zunächst die Werte, welche bei der chemischen Untersuchung des Johannisbeerweines gewonnen wurden, so sieht man, daß die Säure von 9·0 bis auf 5·8 *g* $^0/_{00}$ (als Weinsäure berechnet) zurückgegangen ist; nachdem aber der Wein jetzt 2·6 *g* $^0/_{00}$ Essigsäure enthielt, welcher 3·25 *g* Weinsäure entsprechen, so enthielt demnach der Wein nur mehr 1·8 *g* $^0/_{00}$ fixer Säure. Es bedeutet dies einen Verlust von 7·2 *g* fixer Säure (als Weinsäure berechnet) oder 6·14 *g* Zitronensäure; letztere gab also bei der Vergärung nach der Analyse 2·6 *g* Essigsäure.

Berücksichtigt man ferner den Säurerückgang in der Zitronensäurenährlösung bei Versuch II, so zeigt sich, daß der Säuregehalt von 9·0 auf 7·2 *g* $^0/_{00}$ gefallen war; nun enthielt die Lösung nach der Gärung 1·4 *g* Essigsäure. Die fixe Säure war sonach von 9·0 auf 5·45 herabgegangen; demzufolge betrug der Säureverlust 3·55 *g* fixer Säure (als Weinsäure berechnet) oder 3·02 *g* Zitronensäure; letztere gaben also nach dem analytischen Befund, wie bereits oben angeführt wurde, 1·4 *g* Essigsäure. Da nun neben der Essigsäure und Kohlensäure auch noch eine geringe Menge Alkohol gebildet wurde, so ließe sich der Gärungsprozeß annähernd durch folgende Gleichung

ausdrücken, wenn man annimmt, daß 2 Moleküle Zitronensäure unter Aufnahme von einem Molekül Wasser in Essigsäure, Kohlensäure und Alkohol zerfallen:

$$2\,C_6H_8O_7 + H_2O = 3\,C_2H_4O_2 + 4\,CO_2 + C_2H_6O.$$

Danach dürften ungefähr aus 1 *g* Zitronensäure 0·474 *g* Essigsäure, 0·458 *g* Kohlensäure und 0·11 *g* Alkohol entstehen. Der Berechnung nach sollten nach vorstehender Gleichung im Johannisbeerwein, in welchem 6·14 *g* ‰ Zitronensäure vergoren wurden, 2·87 *g* ‰ Essigsäure gebildet werden, während 2·6 *g* Essigsäure gefunden wurden.

Bei Versuch II ergibt die Berechnung bei einer Vergärung von 3·02 *g* Zitronensäure 1·41 Essigsäure, während 1·4 *g* wirklich gefunden wurden.

Bei dem III. Versuch, in welchem anstatt Trub von Johannisbeerwein solcher von Traubenwein verwendet wurde, war die Säure von 6·2 auf 4·7 *g* ‰, also um 1·5 *g* zurückgegangen, dabei enthielt die Lösung bei Unterbrechung des Versuches 1·9 *g* Essigsäure, welcher 3·37 Weinsäure gleichkommen, und waren sonach nur 2·33 *g* fixer Säure als Rest vorhanden; der Säureverlust als Weinsäure berechnet betrug also 3·87 *g* oder 3·03 *g* ‰ Zitronensäure. Während nach dieser Gleichung letztere 1·54 *g* Essigsäure liefern sollten, wurden 1·90 *g* wirklich gefunden.

Wenngleich die gefundenen und die berechneten Werte keine vollständige Uebereinstimmung aufweisen, so dürfte diese Prozeßgleichung doch den beiläufigen Ausdruck für die Gärung bilden, welche sich im Johannisbeerwein, d. h. bei Zerlegung der Zitronensäure abspielt.

Bei den Untersuchungsergebnissen des Johannisbeerweines fällt es auf, daß nur äußerst wenig Milchsäure gefunden wurde, während die Johannisbeerweine doch neben Zitronensäure auch Aepfelsäure enthalten und die im Johannisbeerwein enthaltenen Bakterien auch die Eigenschaft besitzen, Aepfelsäure in Milchsäure überzuführen; nach allerdings älteren Untersuchungen, welche auf Grund wenig zuverlässiger Methoden ausgeführt wurden, sollen Johannisbeeren sogar in der Regel mehr Aepfelsäure als Zitronensäure enthalten, doch scheint diese Annahme, wie der biochemische Prozeß sehr deutlich zeigt, nicht immer zuzutreffen, vielmehr mögen Sorte

und Reifegrad bezüglich des Mengenverhältnisses von Zitronen- und Äpfelsäure große Verschiedenheiten verursachen.

Zahlreiche mit zuverlässigen Methoden ausgeführte Untersuchungen über den Gehalt der Johannisbeeren an Äpfel- und Zitronensäure unter Berücksichtigung von Sorte und Reifegrad wären daher sehr erwünscht.

Aus dem bisher Erörterten ergibt sich, daß der zuweilen im Johannisbeerwein auftretende stichige Geschmack nicht immer die Folge der Einwirkung von Essigbakterien ist, daß derselbe vielmehr durch Bakterien verursacht wird, welche die Zitronensäure zersetzen, dabei eine Säureverminderung verursachen und Essigsäure bilden; es wurde bereits oben darauf hingewiesen, daß auch das Vollhalten der Aufbewahrungsgefäße und die Verhinderung des Luftzutrittes zum Wein das Auftreten dieses Gärungsprozesses nicht zu verhindern vermag, insoferne der Wein sich nach beendeter Gärung längere Zeit auf dem Geläger befindet oder sich am Boden des Gefäßes hinreichend bakterienhaltiger Trub abgesetzt hat.

Man wird daher bei Johannisbeerweinen, wenn man sie gesund und reinschmeckend erhalten will, seine Sorge darauf richten müssen, den Wein nach beendeter Gärung so rasch als möglich klar zu bringen und eventuell durch einen schwachen Schwefeleinschlag die Entwicklung der Bakterien zu verhindern trachten.

Klosterneuburg, im August 1903.

Bücherschau.

Befruchtung und Bastardierung. Von Hugo de Vries, Professor der Botanik in Amsterdam. Leipzig. Verlag von Veit & Co. 1903. Preis M. 1.60.

Die Mikroskopie des Befruchtungsvorganges und der Entwicklung des Keimes sowie die physiologische Vererbungslehre, speziell die Bastardlehre, haben in den letzten Jahren einen außerordentlichen Aufschwung und Umfang gewonnen. De Vries sucht in seinem zusammenfassenden Vortrage, welcher für den biologischen Forscher wie für den theoretisch interessierten Züchter viel Anregung und Belehrung bietet, die weitgehende Uebereinstimmung der beiden oben genannten Forschungsgebiete darzulegen. Er schildert die Doppelnatur aller durch Befruchtung entstandenen Wesen, wie sie sich zeigt sowohl in der Entfaltung und Vererbung der Merkmale, als im Verhalten der Kerne der Geschlechtszellen. Bei gewissen niederen Tieren bleiben der väterliche und mütterliche Vorkern, ja auch ihre Abkömmlinge in den Körperzellen deutlich getrennt. Die einzelnen Merkmale erscheinen als selbständige Anlagen und Bildungen — ebenso die einzelnen sichtbaren Bestandteile der Kerne.

Bei der Neubildung von Geschlechtszellen trennen sich der mütterliche und der väterliche Anteil der Kerne, nachdem sie ihre Anlagen nach den Regeln des Zufalles ausgetauscht haben. Dieser Austausch führt zur Bildung aller möglichen Kombinationen und bedingt dadurch eine Steigerung der Variabilität und der Anpassungsfähigkeit der Individuen, was geradezu als das Ziel der geschlechtlichen Fortpflanzung zu bezeichnen ist. — Ein glatter Austausch ist nur möglich, wenn in den beiden Vorkernen dieselben Anlagen, allerdings in verschiedenem Zustande, gegeben sind. Dementsprechend bildet bei Varietätenmischlingen oder Rassenbastarden die gleichförmige I. Generation so vielerlei Arten von Geschlechtszellen, als Verbindungen zwischen den stammelterlichen Merkmalen möglich sind: es resultiert Vielgestaltigkeit oder Spaltung nur teilweise in konstante Formen von der II. Generation ab. Bei der Erzeugung und Fortpflanzung von Artbastarden hingegen ist jener Austausch von Anlagen erschwert oder unmöglich und daher die Bildung und Fruchtbarkeit der Geschlechtszellen beeinträchtigt. Man beobachtet Mehrgestaltigkeit schon in der I. Generation und sofortige Konstanz, oft aber auch Unfruchtbarkeit der einzelnen Formen. Das Studium der Bastarde ist für die Befruchtungs- und Vererbungslehre überhaupt dadurch besonders bedeutsam, daß jene es gestatten, das mütterliche und das väterliche Erbe gesondert zur verfolgen.

Tschermak.

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte, III. Band, 5. Heft, Berlin. Paul Parey, 1903, Preis Mark 6.—. Enthält:

Studien über die Bakterienflora des Ackerbodens, mit besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens nach einer Behandlung mit Schwefelkohlenstoff und nach Brache. Von Dr. L. Hiltner und K. Störmer.

Das vorliegende Heft der „Arbeiten" enthält die weiteren Studien von Hiltner und Störmer auf dem so schwierig zu bearbeitenden Gebiete der Bodenbakteriologie. Auf keinem Gebiete der bakteriologischen Forschung dürften dem Arbeiter so bedeutende technische Hindernisse aufstoßen, als auf diesem, und ehe nicht eine große Reihe von Vorfragen gelöst sind, ist an eine ersprießliche, direkt der Landwirtschaft nutzbare Tätigkeit kaum zu denken. Große Schwierigkeiten bietet zunächst die Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung. Die Verfasser beschreiben ihre Arbeitsarten mit kritischen Betrachtungen der Arbeitsmethoden anderer Forscher. Sie verwenden für die Auszählung der Keime Gelatinenährböden, weil deren Nachteile von den Vorteilen, die sie bieten, weit aufgewogen werden. Den Hauptnachteil, nämlich das frühzeitige Verflüssigen der Gelatine durch rasch peptonisierende Arten, paralysieren die Verfasser durch Abtöten der gezählten Kolonien mittels kaustischem Silbernitrat. Hingegen bietet die alkalische Fleischpeptonbouillongelatine bei der Anwendung die Vorteile der leichten Herstellung, des Auftretens von charakteristischen Kolonienformen und der größeren Unempfindlichkeit gegen Schimmelpilze.

Weil die mit dem zu prüfenden Boden versetzte Gelatine als Plattenkultur mindestens 8 Tage in Beobachtung bleiben soll, ist es nicht gleichgiltig, welche Zahl von Mikroorganismen auf der Platte wächst und die Verfasser wählen aus praktischen Gründen 75 Kolonien als Minimum, 500 als Maximum, wobei sie eine nur teilweise Auszählung der Platte perhorreszieren.

Die Verfasser schlagen nach einer kritischen Uebersicht über die bisherigen Methoden der Verdünnung vor, eine gewogene Menge (0·8 bis 1 *g*) Erde durch zweimalige Verdünnung mit passend gewählten Mengen sterilen Wassers für den Plattenguß geeignet zu machen. Den üblen Wirkungen der Plasmoptyse könne man durch rasches Arbeiten vorbeugen.

Von größter Bedeutung ist die Probeentnahme auf dem Felde, doch fanden die Verfasser, daß in der Ackerkrume, mit der sie ausschließlich sich beschäftigten, bei gleicher Bodenart und gleicher Behandlung des Bodens in ein und derselben Schicht zu einer bestimmten Zeit eine einheitliche Mikrobenflora vorhanden ist.

Sie fanden also, daß „unter gleichen Verhältnissen entnommene Proben wahrscheinlich stets gleiche Versuchsresultate ergaben, die Proben besassen also einheitlichen Charakter, während nach einer Richtung hin abweichende Ackerboden auch in bakteriologischer Beziehung verschieden sind". Wenn sich diese Beobachtung als giltig erweist, dann erst erhält die bakteriologische Bodenuntersuchung einen praktischen und wissenschaftlichen Wert. Die Probe zu entnehmen, schlagen die Verfasser in folgender Weise vor: Es werden an verschiedenen Stellen des Feldes durch die ganze Ackerkrume Proben von 6 bis 10 *kg* entnommen und von dieser gut gemischten Erde eine Mittelprobe von zirka $^1/_2$ *kg* gezogen, die dann im Laboratorium nochmals gut durchgemischt wird und von welcher dann abermals eine engere Mittelprobe von zirka 250 *g* entnommen und auf einem kleinen Siebe von 2 *mm* Lochweite durchgesiebt wird. Von dem Gesiebsel füllt man in ein kleines steriles Wägegläschen für die eigentliche Untersuchung. Die Sterilisation der verwendeten Gerätschaften geschieht am besten durch Formalinlösung. Gefrorene oder sehr nasse Erde verändert einigermaßen die Art der Probeentnahme. Die Untersuchung muß der Probeentnahme sehr rasch folgen, weil sonst eine Verminderung der Keimzahl eintreten würde. Die Artbestimmung ist vorderhand noch nicht näher ins Auge zu fassen, als durch eine Gruppierung des binnen 10 Tagen (8 Tagen) auf den Platten wachsenden Kolonien in solche der Streptothrixgruppe, der verflüssigenden und nicht verflüssigenden Bakterien. Wertvoll ist die parallel laufende Bestimmung des Wassergehaltes der Bodenprobe.

In dem zweiten Abschnitte besprechen die Verfasser die Wirkung des Schwefelkohlenstoffes auf das Bakterienleben des Ackerbodens.

Es würde zu weit führen, den Verfassern eingehend in ihren Arbeiten zu folgen, doch seien die von ihnen gemachten Schlußfolgerungen angeführt: Der in den Boden eingebrachte Schwefelkohlenstoff (in den der Praxis entsprechenden Mengen) schädigt die in ihm enthaltenen Organismen sehr stark, ohne sie jedoch vollständig zu vernichten. Die Schädigung wird je nach der Dauer der Ein-

wirkung, den Witterungs- und Feuchtigkeitsverhältnissen und der Menge des eingebrachten Schwefelkohlenstoffes eine verschiedene Höhe annehmen. Die Schädigung erstreckt sich nicht gleichmäßig auf alle Bakterienarten; die verflüssigenden Arten werden gering oder gar nicht, die Streptothrixarten beiweitem am stärksten vermindert und daraus folgt, daß die Schwefelkohlenstoffwirkung eine erhebliche Störung in den Arten der Organismenflora des (Dahlemer) Ackerbodens bedingt hat.

Der anfänglichen Schädigung der Organismen folgt nach dem Verschwinden der Schwefelkohlenstoffe eine starke Vermehrung, die zur Hauptmasse durch das starke Anwachsen der Gruppe der nicht verflüssigenden Bakterien bewirkt wird. Interessant war auch, daß in der mit Schwefelkohlenstoff behandelten Erde die absoluten Zahlen für sämtliche Arten die entsprechenden in der unbehandelten Erde unter Umständen übersteigen können. Die Verfasser fanden ferner, daß alle zum Sauerstoff in besonders inniger Beziehung stehenden Organismen unter einer Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff besonders leiden, demnach die Nitrifikationsbakterien durch den Schwefelkohlenstoff stark geschädigt werden und sich noch dann stark beeinträchtigt zeigen, wenn andere Bakterien bereits wieder ihre Tätigkeit aufgenommen haben. Es scheinen aber alle Arten durch den Schwefelkohlenstoff die Anregung zu neuer und starker Entwicklung erhalten zu haben.

Der Schwefelkohlenstoff hat also dadurch, daß er in dem Ackerboden das Gleichgewicht der Organismenflora gründlich gestört hat, den Anstoß zu einer völlig neuen Entwicklung der Organismen gegeben, die spätere starke Vermehrung der Bakterien hat dann starke Umsetzungen von Nährstoffen, Bildung von beträchtlichen Mengen leichter den Pflanzen zugänglichen Stickstoffes zur Folge: die Wirkung des Schwefelkohlenstoffes hat demnach den Charakter einer Stickstoffwirkung; die anfängliche Zurückdrängung der nitrifizierenden Arten wird zu einem Vorteil, weil dadurch in einer Zeit, in welcher die üppige Entwicklung anderer Arten zweifellos beträchtliche Mengen von Bodenstickstoff flüssig macht, ein Pflanzenwachstum dagegen nicht möglich ist, die Nitrifikation dieses Stickstoffes und daher seine Wegführung durch das Tagwasser verhindert wird. Auch die dauernde Zurückdrängung der denitrifizierenden Bakterien kann als ein weiteres Moment, das das Pflanzenwachstum begünstigt, aufgefaßt werden.

Den Beschluß des hochinteressanten Inhaltes des fünften Heftes der „Arbeiten" bilden „bakteriologische Untersuchungen über die Brache". Für diese Untersuchungen haben die anregenden Ausführungen von Caron, Droop und Rümker die letzte Veranlassung geboten. Aus den eingehenden Darlegungen der Verfasser seien nur wieder die Folgerungen derselben wiedergegeben: Trotz Eintrittes einer ausgezeichneten Bodengare ist die Zahl der auf Gelatine wachsenden Bodenorganismen in der gebrachten Parzelle um 50% im Vergleich mit dem Ausgangswerte, um 38% im Vergleich zu der Bakterienmenge des unbehandelten Bodens zurückgegangen. Die Brache hat die Gesamtzahl der Bakterien also bedeutend vermindert. Die Verminderung ist aber fast ausschließlich durch den Zurückgang der nicht verflüssigenden Arten bedingt, während die Streptothrixarten wenig, die verflüssigenden Arten gar nicht gelitten haben.

Bei den Versuchen über die Brachewirkung bei gleichzeitiger Stallmistdüngung fanden die Verfasser, daß sich eine Verminderung in der Gesamtzahl im Gegensatze zu der ungedüngten gebrachten Parzelle nicht bemerkbar machte, woraus zu entnehmen wäre, daß die Stallmistdüngung in der Brache wie eine starke Bodenimpfung wirkt; hingegen haben die Streptothrixarten infolge der Stallmistdüngung stark zugenommen.

Verglichen mit dem Bakteriengehalte der Ackerkrume finden sich im Untergrunde aller Parzellen (3) bedeutend weniger Organismen, sowohl in der Gesamtmenge, als auch in den einzelnen Arten, doch dürfte gerade der Umstand, daß der Untergrund der gebrachten Parzelle im Vergleiche zu demjenigen der unbehandelten Parzelle bedeutend weniger Keime enthält, genügend beweisen, daß von einer Erklärung der Brache durch mächtige Bakterienbewegungen im Untergrunde nicht die Rede sein kann.

Trotzdem aber die Brache die Organismenzahl verringert, halten die Verfasser die Ackergare im wesentlichen für eine Organismenwirkung und suchen

die im gebrachten Boden stattfindende Verminderung der gelatinewüchsigen Bakterien dadurch zu erklären, daß dieselben zurückgedrängt werden durch die Entwicklung einer besonderen Art oder Gruppe von Organismen, die auf Gelatine nicht gedeihen, auf deren Wirkung aber hauptsächlich die günstigen Folgen der Brache zurückzuführen sind. Kornauth.

Resultate der Agrikulturchemie. Eine gedrängte Uebersicht des für die Praxis Wissenswertesten in gemeinverständlicher Form dargestellt für alle Studierenden und Landwirte von Prof. Dr. Adolf Mayer, Direktor der holländischen Reichsversuchsstation zu Wageningen. Heidelberg 1903. Karl Winters Universitätsbuchhandlung. Preis Mark 5.—, geb. Mark 6.—.

Der durch sein „Lehrbuch der Agrikulturchemie" in den weitesten Kreisen auf das beste bekannte und geschätzte Verfasser sagt in der Vorrede zu dem vorliegenden Werke:

„Eine angewandte Wissenschaft, wie es die Agrikulturchemie ist, kann man immer auf zwei Weisen behandeln. Man kann im voraus ein Programm ausarbeiten, das ganze Gebiet nach den Regeln der Logik in Abschnitte und Fächer zerteilen, um dann nachträglich zu sehen, wie es gelingen will, nach dem dermaligen Stande des Wissens die Fächer auszufüllen. Es wird sich dabei immer zeigen, daß einige der theoretisch gleichberechtigten Fächer nur spärlich angefüllt werden können.

Man kann aber auch den umgekehrten Weg gehen. Man kann sich das Gebäude zwar als vorhanden denken und dasselbe systematisch nach seinem Inhalte durchsuchen; aber man braucht hierbei nur in den Zimmern zu verweilen, in welchen der Inhalt die Beschreibung lohnt.

Der erste Weg ist der gründlichere, der ohne Zweifel einmal gegangen werden muß, um nichts zu übersehen. Für den weiteren Ausbau der Wissenschaft ist derselbe ganz unentbehrlich. Der zweite Weg ist aber der kürzere und häufig für die Praxis des Augenblickes durchaus genügend.

Es ist wohl auch charakteristisch, daß man in der Jugend mehr die Neigung hat, den ersten Weg zu gehen, um im reiferen Alter sich häufig mit dem zweiten zu begnügen, ungefähr entsprechend dem bekannten Schillerschen Distichon von den 1000 Masten und dem geretteten Boot. So kann auch mein schon vor mehr als 30 Jahren verfaßtes und seither in fünf Auflagen erschienenes Lehrbuch der Agrikulturchemie als weites Programm angesehen werden, das selbst in diesem langen Zeitraume trotz raschen Fortschreitens unseres Wissens nur unvollkommen ausgeführt werden konnte, und da ich nun am Ende meiner praktischen Berufstätigkeit an den Versuchsstationen stehe, kann ich der Versuchung nicht widerstehen, den Gang durch das Gebäude noch einmal zu gehen und zu resumieren, was denn nun an wirklich Wissenswertem vorhanden sei.

So bin ich zu meinen „Resultaten der Agrikulturchemie" gekommen, welche ich hiermit dem wohlwollenden Publikum anbiete. Natürlich konnte die Darstellung, da alles nur potentiell Nützliche unterdrückt wurde, wesentlich kürzer sein als in meinem größeren Lehrbuche. Sie ist außerdem so gemeinverständlich wie möglich gehalten."

In dieser Vorrede, die gleichzeitig auch als Probe der anziehenden Schreibweise des federgewandten Verfassers dienen mag, sind Zweck und Ziel des Buches so treffend wiedergegeben, daß es überflüssig wäre, des näheren darauf einzugehen. Nur das sei hervorgehoben, daß Professor Mayer durch die Herausgabe dieses Werkes neuerdings einen weiteren und entscheidenden Schritt zur Verallgemeinerung der agrikulturchemischen Lehre unternommen hat. Schon sein „Lehrbuch der Agrikulturchemie" besitzt neben allen sonstigen Vorzügen auch den, anziehend und leicht verständlich geschrieben zu sein. Noch viel mehr trifft dies bei seinen „Resultaten der Agrikulturchemie" zu. Gerade solche Bücher vermögen in jenen Kreisen, für die sie in erster Linie bestimmt sind, nämlich in denen der ausübenden Landwirte, den größten Nutzen zu stiften. Ein nur für den Fachkundigen geschriebenes Werk ist für den Praktiker so gut wie nicht vorhanden. Denn selbst wenn er die erforderlichen Kenntnisse besitzt,

es mit Verständnis zu lesen, wird ihm die Zeit hierzu mangeln. Ein solch liebenswürdiges Buch, wie das vorliegende, wird aber jeder gerne zur Hand nehmen, er wird durch seinen Inhalt nicht nur angezogen und gefesselt, sondern auch zum Nachdenken angeregt werden — und das Nachdenken ist doch in vielen Dingen der erste und wichtigste Schritt zur Einleitung von Verbesserungen, zur Erkenntnis des Falschen und vor allem wird es dazu beitragen, aus dem Empiriker einen „Rationellen" zu machen.

Schon deshalb gebührt dem Verfasser herzlicher Dank für den ersprießlichen Dienst, den er unserer „scientia amabilis", der Agrikulturchemie geleistet hat. Es ist wohl gestattet, daran die Hoffnung zu knüpfen, er möge — wenn auch am Ende seiner praktischen Berufstätigkeit an den Versuchsstationen stehend — uns doch noch manche Gabe wie die vorliegende bescheren.

Bersch.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Die Kraftfuttermittel, ihre Rohstoffe, Herstellung, Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Verwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Verfälschungen und der mikroskopischen Untersuchung. Praktisches Handbuch von Dr. C. Böhmer, Leipzig. Mit 194 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. S. W. Hedemannstraße 10. 1903. Preis Mark 15.—.

Ueber Wasserbegutachtung. Ein Vortrag von Dr. Adolf Jolles, Dozent am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien. Leipzig und Wien, Franz Deuticke 1903. Preis *K* 1.—.

Düngerlehre. In kurzer, gemeinverständlicher Form für praktische Landwirte und für Schüler landwirtschaftlicher Lehranstalten. Bearbeitet von Dr. A. Stutzer, ord. Professor und Direktor des agrikultur-chemischen Laboratoriums der Universität Königsberg. 14. verbesserte und vermehrte Auflage. Leipzig 1903. Verlag von Hugo Voigt. Preis M. 2.— gebunden M. 2·50.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen".) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901. Im Auftrage des Vereines deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. II. Jahrgang. Düsseldorf 1903. Kommissionsverlag von A. Bagel. Preis M. 10.—.

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte, III. Band, Heft 5. Inhalt: Studien über die Bakterienflora des Ackerbodens, mit besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens nach einer Behandlung mit Schwefelkohlenstoff und nach Brache. Von Dr. L. Hiltner und K. Störmer. Mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey und Julius Springer. Preis M. 6.—.

Anwendung künstlicher Düngemittel. Von Prof. Dr. Paul Wagner, Geh. Hofrat. Vorstand der Großherzogl. Hess. landw. Versuchsstation Darmstadt. Dritte, veränderte und erweiterte Auflage. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. S. W. Hedemannstraße 10. Preis M. 2·50.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Von Dr. Theodor Freiherr von der Goltz, kgl. Preuß. Geh. Regierungsrat, o. ö. Professor für Landwirtschaft und Agrarpolitik an der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität und Direktor der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. Zweiter Band. Das neunzehnte Jahrhundert. Stuttgart und Berlin 1903. J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. G. m. b. H. Preis M. 9.—.

Die Beurteilung des Tränkwassers vom Standpunkte der Physiologie und Hygiene der Haussäugetiere.

Von Prof. Dr. Theodor Kasparek.

Bei der Beurteilung des Tränkwassers wird gewöhnlich dasjenige Wasser als gut und zweckentsprechend bezeichnet, welches denselben Anforderungen, die an ein gutes Trinkwasser gestellt werden, entspricht. Kommt jedoch der Einfluß der Wasseraufnahme auf den Stoffwechsel des tierischen Organismus in Betracht, wird ferner infolgedessen bei der Tierproduktion auf die große Wichtigkeit der Quantität und Qualität des von unseren Haustieren aufgenommenen Tränkwassers für die verschiedenen Aufgaben, welche von Züchtern verfolgt werden — wie Fleisch, Milch, Arbeit u. s. w. — Rücksicht genommen, so treten deutlich bestimmte Unterschiede in den Anforderungen, welche bei der Beurteilung des Tränkwassers zu stellen sind, gegenüber jenen eines guten Trinkwassers hervor. Auch darf nicht übersehen werden, daß die Nahrung unserer Haustiere viel einfacher ist als die des Menschen und meistens aus Pflanzen besteht. Auch der Umstand, daß bei den meisten Tieren das Tränkwasser neben dem Vegetationswasser die einzige Wasseraufnahme ist und bei manchen Tieren der Wasserbedarf im Vergleiche mit dem des Menschen ungemein groß ist, ferner daß das mit dem Wasser durchtränkte Futter im Verdauungstrakte mancher Tiere, besonders aber der Wiederkäuer, ungemein lange — bis 5 Tage — verbleibt, führt uns darauf hin, zwischen einem zweckentsprechenden Tränkwasser und einem guten Trinkwasser gewisse Unterschiede zu machen. Auch die Menge der für den tierischen Körper ungemein wichtigen, im Wasser vorkommenden, anorganischen Salze ist bei der Beurteilung des

Tränkwassers von großer Bedeutung. Ein diese Salze in zu geringer Menge oder gar nicht enthaltendes Tränkwasser macht sich — wie später eingehender angeführt werden soll — bei den Tieren, besonders bei Verabreichung eines an diesen Salzen armen Futters besonders stark bemerkbar.

Auch die Verschiedenheit der Pathogenität der im Wasser öfter vorkommenden Krankheitskeime — unter welchen viele nur für den Menschen, andere wieder nur für das Tier gesundheitsschädlich sind — spielt in diesem Falle eine wichtige Rolle. Es sind also bei der Beurteilung eines Tränkwassers neben seinen physikalischen Eigenschaften, seiner chemischen Zusammensetzung und seiner Unschädlichkeit in hygienischer Beziehung, auch die anatomischen, physiologischen und hygienischen Verhältnisse des Organismus unserer Haustiere zu berücksichtigen.

Wie erwähnt, bedingt schon der anatomische Bau des Verdauungstraktes und das Futter unserer großen Haustiere quantitativ und nicht minder auch qualitativ verschiedene Aufnahme von Wasser wie beim Menschen. Während bei manchen Tieren die Aufnahme des Wassers meistens fast ausschließlich nur in der Form des Vegetationswassers geschieht, was zu der Ansicht führte — bei Hirschen, Rehen, Hasen und Kaninchen — daß diese Tiere überhaupt nicht trinken,[1]) ist wieder bei unseren Haustieren der tägliche Verbrauch an Tränkwasser ein ungemein großer. Er beträgt beim Pferde, dessen Magenvolumen 18 *l* und Darmvolumen 194 *l* mißt, pro 1 *kg* Trockenfutter 3 *l* bis 4 *l* Wasser, bei dem Rinde, dessen Magen 250 *l* und die Gedärme 106 *l* einnehmen, 4 *l* bis 6 *l* Wasser, bei dem Schweine 8 *l*.

[1]) So wurden seinerzeit in einigen forstwissenschaftlichen Werken, besonders von Drömer (Wildhege und Wildpflege. J. Neumanns forst- und jagdwissenschaftliche Büchersammlung. Neudamm 1896) und E. R. v. Dombrowski (Wildpflege ibidem. 1896) die Frage, ob das Wild überhaupt schöpfe, zum Gegenstande ausführlicher Diskussionen. Diese Frage wurde durch verschiedene Beobachtungen von Seite Dombrowskis, Pekarek u. a. im positiven Sinne entschieden. Im allgemeinen wird auch von den Hasen und Kaninchen behauptet, daß sie nicht trinken. Auch bei diesen Tieren hängt jedoch die Aufnahme des Tränkwassers von der in dem Futter vorhandenen Menge des Vegetationswassers ab. Wie ich mich bei meinen Versuchskaninchen überzeugen konnte, brauchen die Kaninchen, wenn sie genug frisches Grünfutter (Kohlkraut und Rübenblätter u. ä.) bekommen, kein Tränkwasser, während sie bei trockenem Futter (wie auch von Kaninchenzüchtern in Fachschriften bemerkt wird) mit Trinkwasser versehen werden müssen.

Es ist selbstverständlich, daß sich die täglich verbrauchte Wassermenge auch nach dem Wassergehalte des Futters, nach der Temperatur, nach der Arbeitsleistung, Individualität des Tieres etc. richtet.

Durch Versuche und Beobachtungen von Falck, Tereg, Weiske-Wildt u. a. wurde ferner auch nachgewiesen, daß die Form des Wassers, in welchem es von den Tieren aufgenommen wird — ob also als Vegetationswasser oder als Tränke — für den Stoffwechsel nicht gleichgiltig ist. So soll nach Weiske-Wildt der Stickstoffumsatz bei der Fütterung mit Grünfutter geringer sein, als bei derselben Fütterung im getrockneten Zustande und reichlicher Tränke.

Die Menge des verabreichten Tränkwassers ist nicht gleichgiltig. Der Zweck der Wasseraufnahme beim Tiere ist:

1. Das Wasser löscht das Durstgefühl,
2. beschleunigt den Schlingakt,
3. unterstützt die Verdauung, und
4. trägt auch zum Aufbau der Gewebe des Tierkörpers bei.

Gewöhnlich wird den Landwirten geraten, den Haustieren nach ihrem Belieben Tränkwasser zu geben. Es ist jedoch nicht gut, das Tier an zu viel Wasser zu gewöhnen, da zu große Wassermengen auf den Stoffwechsel schädlich einwirken können, was dann auch auf die Fleischproduktion nachteilig wirkt.

Buhl erwähnt, daß fortwährende Aufnahme von großen Wassermengen bei den Tieren Hypertrophie und Degeneration des Herzmuskels herbeiführt. Das Fleisch wird bei großen Mengen von Tränkwasser minderwertig und weniger nahrhaft, wenn auch das Tier dabei an Gewicht zunimmt.

Außerdem ist auch bei zu großer Wasseraufnahme der Verbrauch an Wärme zu groß, wodurch im Körper zu viel von wärmebildenden Stoffen verloren gehen. Auch wird die Verdauungstätigkeit durch zu große Wassermengen beeinträchtigt, da das Futter zu stark verdünnt wird. Dadurch ist auch infolge der Steigerung des H_2O-Gehaltes vom Organismus für die Zirkulation des Blutes und der Säfte bedeutend mehr Arbeit zu leisten.

Auch bei der Beurteilung eines Tränkwassers nach seinen physikalischen Eigenschaften ist der Einfluß derselben auf den Stoffwechsel unserer Haustiere zu berücksichtigen.

Es wird im allgemeinen verlangt, daß das Tränkwasser wie auch das Trinkwasser frisch, klar, farblos, geruchlos sei, keinen faden, unangenehmen Geruch habe; es soll gashältig, leicht erträglich für den Magen, ohne Fäulnisgeruch und nicht zu hart sein.

Was die Frische des Wassers betrifft, so hängt dieselbe in erster Reihe von der Temperatur desselben ab. Von dem Einflusse der Temperatur des Wassers auf den Stoffwechsel wurde bereits bei der Besprechung der Wirkung zu starker Wasseraufnahme gesprochen.

Nachdem, wie erwähnt wurde, zu starke Aufnahme von Wasser den Stoffwechsel des Tieres infolge von großer Wärmeabgabe schädlich beeinflußt und dadurch der daraus resultierende Verlust die Arbeitsleistung des Tieres oder die Produktion des Fleisches herabsetzt, ist es selbstverständlich, daß zu kaltes Wasser auf den tierischen Organismus dieselbe schädliche Wirkung ausübt. Die Temperatur des Tränkwassers soll etwas höher sein, als die unseres Trinkwassers, welches wir viel lieber eher kälter als wärmer zu trinken pflegen. Sie soll ungefähr 16° C. betragen. Wärmeres Tränkwasser hat auch für die Tiere einen unangenehmen Geschmack, verursacht Schwitzen, Abgeschlagenheit, beschwerliche Verdauung und bildet ein günstiges Medium für die Entwicklung gesundheitsschädlicher Mikroorganismen. Durch zu kaltes und zu warmes Wasser wird auch die Ueberführung des Mageninhaltes nach dem Darme stark beschleunigt.

Unter 8° C. kaltes Wasser stört die Verdauung und Transpiration und verursacht Kongestionen, Katarrhe des Darmtraktes und setzt die Empfindlichkeit der Schleimhaut des Verdauungstraktes herab. Klares, farbloses Wasser ist selbstverständlich immer reiner und frei, sowohl von organischen wie auch von unorganischen Beimengungen. Gewöhnlich suchen auch die Tiere instinktiv klare Wässer auf, nur die Wiederkäuer suchen manchmal weniger reine, stehende Wasserlacken auf, welchen Pferde und andere Tiere ausweichen. Manche Wässer sind verfärbt, ohne jedoch gesundheitsschädlich zu sein. So soll das Wasser besonders vieler Flüsse in Südamerika verfärbt sein (braun, rot und gelb), dabei jedoch klar und als Tränkwasser ganz unschädlich. Die Farbe soll von verschiedenen erdigen Substanzen, welche der Gesundheit nicht schädlich sind, herstammen.

Auch bei Hochwasser enthält das Flußwasser erdige Bestandteile, welche die Benutzung des Wassers als Tränkwasser zulassen.

Uebelriechende Wasser meiden die Tiere von selbst. Der Geruch stammt meistens von der Zersetzung der in solchen Wässern suspendierten organischen Stoffe. Reines, gutes Tränkwasser bleibt selbst bei Temperaturen über 20° C. in reinen zugedeckten Gefässen über 2 Wochen vollkommen geruchlos. In Behältern im Vorrat im Dunkeln aufbewahrtes Tränkwasser hat einen eigenen Geruch, solange es jedoch klar und ungetrübt bleibt, kann es als ein gutes, unschädliches Tränkwasser betrachtet werden.

Ueblen Geruch des Wassers verursachende Beimengungen von Abfallwässern verschiedener Fabriken oder Kanäle machen selbstverständlich das Wasser ungenießbar. Der Geschmack des Wassers hängt von den im Wasser vorkommenden Salzen und Gasen ab. Süßlicher Geschmack des Wassers stammt von Tonerdeverbindungen her. Den erdigen Geschmack verursachen Magnesiaverbindungen, welche die Bildung von Steinkonkrementen in den Gedärmen hervorrufen können. Der Gehalt an Magnesia im Wasser darf nicht 0·04 *g* pro 1 *l* überschreiten. Bitter wird das Wasser durch Kalisalze. Schwefelsäure, Chlor-, Salpetersäure, Gips und Ammoniak verursachen einen widerlichen Geschmack des Wassers. Durch Beimengung von organischen Substanzen, welche auch faulen können, bekommt das Wasser einen faden Geschmack. Ein Tränkwasser soll nicht mehr als 0·0000001 *g* NH_3 pro 1 *l* enthalten. Die im Wasser absorbierte CO_2 macht das Wasser erfrischend und appetiterregend. Sauerstoffhältiges Wasser wird vom Magen viel leichter vertragen. Ein Wasser, welches diese zwei Gase in geringer Menge oder gar nicht enthält, ist für den Magen ungünstig. Auch der Härtegrad eines Tränkwassers ist auf den tierischen Organismus infolge seiner einfacheren Ernährung von viel größerer Bedeutung, als die Härte des Trinkwassers für den Menschen. Nach Dammann u. a. soll ein zu hartes Tränkwasser der Gesundheit der Pflanzenfresser nicht besonders zuträglich sein und zur Bildung von Steinkonkrementen in den Harnorganen führen. Ein zu weiches Tränkwasser ist ebenfalls nicht zu empfehlen. Die richtige Härte des Tränkwassers soll nicht 22 Härtegrade übersteigen. Am besten eignet sich ein Wasser

von zirka 18 Härtegraden. Die große Wichtigkeit der im Wasser aufgelösten Kalksalze, durch deren Menge auch die Härte des Wassers bedingt wird, für den tierischen Organismus wurde durch Versuche und Beobachtungen vieler Fachmänner bestätigt. So ist allgemein bekannt, daß dort, wo nur weiches Regen-, Teich- oder Grabenwasser zur Verfügung steht, unter den Rindern bei Darreichung eines an Kalksalzen armen Futters sehr leicht Knochenerkrankungen — besonders die Knochenbrüchigkeit — vorkommen. Ueber einen eklatanten Fall von Knochenerkrankung des Rindes infolge kalkarmen Wassers berichtet Dobusch in der „Oesterreichischen Vierteljahresschrift für wissenschaftliche Veterinärkunde", Band XLVII. Ein Viehhändler beobachtete seit 20 Jahren bei 180 Stück Rindern Knochenbrüchigkeit. Als alle anderen Mittel dagegen nichts geholfen, ließ er auf Anraten von Dobusch das Tränkwasser, welches aus einer Quelle in der Nähe des Gehöftes unmittelbar durch Holzröhren geleitet wurde, chemisch untersuchen. Dasselbe war klar, farb- und geruchlos, schmeckte auffallend weich und erschien so arm an Salzen, daß der Chemiker, welcher es analysierte, der Meinung war, es handle sich um destilliertes oder Regenwasser. Auf Grund dieser Analyse wurde den Tieren das härtere Wasser aus dem dortigen Gemeindebrunnen gereicht und die günstige Wirkung durch die Aenderung des Tränkwassers blieb auch nicht aus. Die Tiere tranken um die Hälfte mehr, als von dem weichen Wasser und eine hochgradig an Knochenbrüchigkeit erkrankte Kuh — der erste Genesungsfall in dem Stalle überhaupt — wurde ohne Behandlung sehr bald gesund. Weitere Erkrankungen an Knochenbrüchigkeit kamen nicht mehr vor.

Nach einiger Zeit wurde jedoch dem Viehhändler der Gebrauch des Wassers aus dem Gemeindebrunnen streitig gemacht und er sah sich gezwungen, seine Tiere mit dem früheren Wasser zu tränken. Die Rinder wollten aber dieses Tränkwasser nicht mehr nehmen, magerten ab und ein kurz zuvor genesenes Stück wurde wieder krank.

Was die chemische Analyse des Tränkwassers weiter betrifft, so soll das Resultat bei der Beurteilung desselben dem der chemischen Prüfung eines guten und gesunden Trinkwassers gleich sein. Wie schon oben bemerkt wurde, soll ein gutes Tränkwasser weder Ammoniak, noch salpetrige Säure, noch auch größere

Mengen von Chlor-, Salpetersäure- und Schwefelsäureverbindungen, oder organische Substanzen enthalten. Es ist einleuchtend, daß bei der chemischen Untersuchung der Tränkwässer die quantitative Analyse der qualitativen vorzuziehen ist; es braucht nur an die soeben erwähnte Notwendigkeit des Vorhandenseins von entsprechenden Mengen von Kalksalzen im der Gesundheit zuträglichen Tränkwasser hingewiesen zu werden.

Sehr wichtig ist ferner die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung des Wassers. Mikroskopisch finden wir im Wasser unzählige Mengen anorganischer und organischer Substanzen, die wir am besten für die Untersuchung mittels einer kleinen Zentrifuge gewinnen. Von den anorganischen, welche sich mikroskopisch gewöhnlich konstatieren lassen, finden wir kleine Partikelchen von Quarz, Ton und Kalk. Sind sie in so kleiner Menge im Wasser vorhanden, daß sie nur mikroskopisch zu finden sind, so sind sie vollkommen unschädlich. Dasselbe gilt auch von Ruß-, Eisenoxyd- und anderen anorganischen Partikelchen, welche im Wasser nur zufälligerweise vorkommen und mit dem Staube hinein gelangen.

Wichtiger für die mikroskopische Untersuchung des Tränkwassers sind die darin gefundenen organischen Stoffe, welche entweder aus abgestorbenen pflanzlichen oder tierischen Organismen oder Organismenteilchen oder aus lebenden tierischen oder pflanzlichen Mikroorganismen bestehen. Ueberreste abgestorbener Organismen können gesundheitsschädlich werden, wenn sie sich durch Einwirkung der Fäulnisbakterien im Zustande der Fäulnis befinden.

Es kommen im Wasser unzählige Mikroorganismen sowohl aus dem Tierreiche wie auch pflanzliche vor, welche mit dem Wasser in den tierischen Organismus gelangen, ohne ihn irgend wie zu schädigen. Ueber die Wirkung dieser nicht pathogenen Mikroorganismen im Tierkörper herrschen verschiedene Ansichten. Bekanntlich befinden sich im Mageninhalte unserer Haustiere auch bei gesundem Zustande derselben große Mengen von verschiedenen Protozoen. Manche Autoren, wie Neumann, sind der Ansicht, die Gegenwart dieser Mikroorganismen im Magen des Tieres sei für die Verdauung notwendig, indem sie durch Reizung der Schleimhäute des Verdauungstraktes die Verdauung anregen und unterstützen. Ihr Einfluß auf den

Magen und Darminhalt läßt sich nicht ganz absprechen.[1]) Zu große Mengen derselben sind für den tierischen Organismus nicht gleichgiltig, da sie in diesem Falle auf den gesamten Magen- und Darminhalt zersetzend einwirken. Diese intensive Wirkung der Mikroorganismen hat dann gefährliche Magen- und Darmkatarrhe und Koliken zur Folge.

Die Zahl der verschiedenen Arten der für die Gesundheit der Tiere indifferenten tierischen Mikroorganismen ist sehr groß. Am häufigsten kommen in den Tränkwässern folgende Protozoen vor. Entomostraceen: Daphnia, Cypris, Cyclops u. a. Infusorien: Paramaecia, Kolpoda, Aspidisca, Cyclidium, Vorticella, Monas, Leucophrys, Chilodon, Epistylis, Rotatorien, Amöben u. a.

Diesen tierischen Mikroorganismen reihen sich auch einige Algenarten an, wie Diatomaceen und Oscillarien u. a. Das Vorkommen von großen Mengen gewisser Infusorienarten ist immer bei der Beurteilung des Tränkwassers verdächtig und deutet darauf hin, daß in dem Wasser für sie reichliche, aus organischen Stoffen bestehende Nahrung vorhanden ist. Zu diesen Infusorien gehören hauptsächlich: Paramaecium putrinum, Glaucoma, Kolpoda, Cyclidium, Vorticella, Monas und Leucophrys, während andere Infusorienarten, wie z. B. Oxytricha, Epistylis und Chilodon für die Diagnose der Fäulnisstoffe indifferent zu sein scheinen.

Neben diesen Protozoen kann aber das Wasser auch eine Menge von tierischen Parasiten enthalten, welche entweder ebenfalls zu den Protozoen gehören oder auch höher organisierte Parasiten sind und deren Invasion sehr oft sehr ernste oder auch letale Störungen im Tierkörper verursachen können. Die letzteren gehören in der Mehrzahl zu den Würmern und kommen im Wasser als kleine Eier oder Embryonen vor.

So ruft das Tryponosoma Evansi — ein Protozoon, welches in den indischen Tränkwässern vorkommt — unter den Pferden und Kamelen eine Epizootie hervor, welche sich in hochgradiger Blutarmut äußert, Bilharzia crassa dringt in die Pfortader der Rinder und Schafe ein. Uncinaria trigonocephala verursacht hochgradige Anämie bei den

[1]) Man braucht sich nur z. B. an die Zersetzung der Zellulose im Darme und an den Vorgang bei ihrer Verdauung zu erinnern. (Bac. amylobakter u. a.)



Hunden. Bei den Fasanen und Hühnern kommt sehr oft die Invasion mit Syngamus trachealis vor. Die im Wasser lebenden Mückenlarven sind die Träger der Malaria. Sehr oft dringen Embryonen von Leberegeln (Distoma hepaticum) mit dem Wasser in den Organismus des Tieres ein und siedeln sich in der Leber an. Weiter gelangen mit dem Wasser in die Eingeweide der Tiere: Die Eier des Botriocephalus, Echinokokkus und verschiedener Spulwürmer, wie: Ascaris megalocephala, A. lumbricoides; ferner Strongylen, welche sehr häufig eine epizootisch auftretende Lungenwurmseuche bei den Rindern (Strong. micrurus), Pferden und Schafen (Strong. paradoxus) hervorrufen. Der Vollständigkeit wegen wäre auch der Pferdeegel (Haemopis sanguisuga) zu erwähnen, welcher im Verhältnisse zu den angeführten Parasiten ungemein groß ist. Dieser gelangt bei den Pferden (besonders häufig in Afrika) mit dem Wasser in die Maulhöhle, wo er sich im Rachen oft auch in einigen Exemplaren ansiedelt. Fast alle vorher genannten Parasiten werden im Wasser entweder in Gestalt von Eiern mit dem Staube durch den Wind oder durch die mit ihnen bereits behafteten Tiere verbreitet.

Aehnlich wie mit den tierischen Organismen im Wasser verhält es sich auch mit den im Wasser vorkommenden Bakterien.

Viele Bakterienarten tragen sehr viel zur Reinigung des Wassers bei, indem sie, ähnlich wie die Infusorien, die organischen Substanzen zu ihrer Ernährung verbrauchen (allgemein bekannt ist ja heute die Selbstreinigung der Flußwasser durch Bakterien). Auffallende Mengen von Bakterien im Wasser deuten stets auf große Verunreinigung desselben mit organischen Substanzen hin. In diesen Fällen finden wir besonders häufig verschiedene Leptothrix- und Cladothrixarten im Wasser.

Die häufigsten im Wasser vorkommenden nicht schädlichen Bakterien sind: Bac. violaceus, Bac. ruber, Bac. viridis, Bac. fluorescens, Bact. caeruleum, Bact. termo, Bac. lineola, Bact. foetidum, Bac. subtilis, Sarcina lutea und alba; in mit Düngergruben verunreinigten Wässern Mikrococcus ureae.

Bekanntlich kommen aber sehr oft in sonst mit allen anderen Anforderungen entsprechenden Tränkwässern krankheitserregende Bakterien vor, welche zu verheerenden Seuchen unter unseren Haustieren führen können. Aus diesem Grunde

ist fast immer bei der bakteriologischen Prüfung des Wassers wieder umgekehrt die qualitative Analyse und nicht wie bei der chemischen die quantitative Analyse bei der Beurteilung des Wassers ausschlaggebend. Leider wird aber trotzdem noch immer bei vielen Wasseruntersuchungen, besonders bei filtrierten Wässern, nur auf die Zahl der Keime Gewicht gelegt. Besonders bei der bakteriologischen Prüfung des Tränkwassers hat man die qualitative Untersuchung der gefundenen Mikroorganismen zu berücksichtigen, da sie sich viel besser durchführen läßt als beim Trinkwasser, indem man sich durch Tierimpfung von der Pathogenität der gefundenen Bakterien überzeugen kann, während man bei der Prüfung des Wassers auf die der Gesundheit des Menschen schädlichen Keime sehr oft nur morphologisch und kulturell den Krankheitskeim feststellen kann, da manche für den Menschen pathogene Bakterien für die Tiere vollkommen unschädlich sind.

Aus diesem Grunde haben auch Miquel, Arloing, Roux, Despeignes, Boucher u. a. bakteriologische Wasseruntersuchungen mittels Impfungen an Versuchstieren durchgeführt. Bei einer von den drei letzteren Autoren auf diese Art durchgeführten Untersuchung eines Wasserleitungswassers sollen Bakterien der Septikämie und Tetanusbazillen nachgewiesen worden sein. Zu diesem Zwecke hatte ich seinerzeit eine eigene Untersuchungsmethode bei einer Wasseruntersuchung (und zwar auf Anthrax) angewendet. Dieselbe besteht in Filtration von großen Mengen des zu untersuchenden Wassers durch Pukalkerzen und in nachheriger Impfung der Versuchstiere mit den Splittern derselben (beschrieben im „Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde" 1902, Nr. 5).

Es wurden bisher folgende Infektionen durch Wässer, welche die betreffenden Krankheitskeime enthielten, konstatiert: Diphtherie der Vögel, Geflügelcholera, gangränöse Septikämie, Influenza der Pferde, Kaninchenseptikämie (Gaffky), Milzbrand, septische Hämorrhagie der Rinder, Schweinerotlauf, Schweinepest, seuchenartige Gehirn- und Rückenmarkshautentzündung der Pferde.

Die Infektion des Wassers geschieht auf verschiedene Art und Weise: Entweder durch infizierte Tiere (meistens durch ihre Sekrete und Exkremente) oder durch Staub, Wind, mit und durch den Boden, oder manche Krankheitskeime werden

auch durch andere oft für die Infektion refraktäre Tiere (Insekten, Mäuse etc.) verschleppt. Gerade in diesem Falle macht sich der Unterschied in der Gefährlichkeit eines Tränkwassers gegenüber der Gesundheitsschädlichkeit des Trinkwassers bemerkbar. So kann es vorkommen, daß manche Wässer nur für die Tiere, andere nur für die Gesundheit des Menschen gefährliche Mikroorganismen enthalten. Dies wäre z. B. bei Pferdeinfluenza, Lungenseuche, hämorrhagischer Septikämie der Rinder, Geflügelcholera u. a. der Fall. Anderseits wäre wieder ein Milzbrandbazillen enthaltendes Wasser sowohl für die Menschen wie auch für die Tiere gefährlich. Es ist aber trotzdem nicht ratsam, die Tiere mit nur für den Menschen gesundheitsschädlichen Bakterien (wie z. B. mit Typhus oder asiatischer Cholera) infiziertem Wasser zu tränken, da diese Krankheitskeime entweder direkt von den Tieren aus dem Wasser weiter verschleppt werden könnten, oder sie können auch, wenn sie nicht durch die Säfte des Verdauungstraktes vernichtet wurden, mit den Exkrementen in der Nähe der Wohnungen der Menschen verbreitet werden.

Zum Glück ist das Verbleiben der pathogenen Bakterien im Wasser von begrenzter Dauer, indem sich, wie von Karlinski u. a. nachgewiesen wurde, infolge der Einwirkung schädlicher saprophytischer Bakterien viele pathogene Bakterien im Fluß- und Quellenwasser nicht nur nicht vermehren können, sondern sogar nach einigen Tagen darin zugrunde gehen. So wird z. B. von Boucher angeführt, daß in nicht sterilisiertem Wasser der Typhusbazillus nach 48 Stunden zugrunde geht.

Die teils von mir, teils von meinen Assistenten in meinem Institute in dieser Richtung angestellten Versuche mit verschiedenen, besonders für Tiere pathogenen Mikroorganismen und mit virulentem Materiale von an verschiedenen Seuchen erkrankten Tieren ergaben in nachstehender Tabelle (Seite 764) folgendes Resultat.

Was die Wahl des Wassers seines Ursprunges nach betrifft, herrschen in der Fachliteratur noch ziemlich verschiedene Ansichten.

Crevat und andere Autoren empfehlen, im Falle die Flußwässer nicht benutzt werden können, aufgefangenes Regenwasser. Das Regenwasser ist, wenn es nicht in Großstädten oder großen Fabriksstädten aufgefangen wird, zwar ungemein rein,

ist aber zu weich und entbehrt der für die Tiere nötigen Kalksalze. Brunnenwässer sind gewöhnlich für die Tiere zu kalt und manchmal auch zu hart. Stehende Wässer in den Wäldern und Wiesen, aus den Sümpfen, Gruben und von den Moorböden sind weder wegen der chemischen Zusammensetzung, noch aus hygienischen Gründen zu empfehlen. Meerwasser eignet sich ebenfalls nicht als Tränkwasser und wird auch von den Tieren nicht getrunken. Ganz gutes Tränkwasser ist das Flußwasser, jedoch nur in dem Falle, wenn es durch Gegenden fließt, in welchen es weder aus großen Fabriken, noch aus großen Städten durch Abfall- und Kanalwässer verunreinigt wird.

Tabelle.[1]

Mikroben oder virulentes Material von		Die Keimfähigkeit der Kulturen und Sporen und die Virulenz d. inf. Material. hörte auf nach:
Geflügelcholera	2 cm^3 Bouillonkultur des B. d. Geflügelcholera	4 Wochen
Hämorrhagische Septikämie	2 cm^3 Bouillonkultur des B. d. häm. Septik.	31 Tagen
Maul- und Klauenseuche	1 cm^3 d. Lymphe aus einem Bläschen	19 Tagen
Milzbrandsporen	5 Platinösen von Milzbrandsporen	Noch nach 1½ Jahren keimfähig
Milzbrandfäden	1 cm^3 Bouillonkultur, 24 Stunden alt, frische Milzbrandfäden	8 Tagen
Rotz	2 cm^3 Bouillonkultur von Rotzbazillen	12 Tagen
Schweineseuche	2 cm^3 Bouillonkultur von Schweineseuchebakterien	3 Monaten
Schweinerotlauf	2 cm^3 Bouillonkultur d. Schweinerotlaufbazillen	13 Tagen
Menschl. Tuberkulose	2 cm^3 Bouillonkultur von Tuberkelbazillen	5½ Monaten
Tetanus	2 cm^3 Bouillonkultur mit Tetan. Bazillen und Sporen	15 Monaten
Tollwut	2 cm langen Rückmarkstücke aus einem an Wut verendeten Kaninchen	17 Tagen
Vaccine	1 cm^3 Vaccinelymphe	5 Monaten

[1]) Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß mehrere vorher sterilisierte Kolben mit 1 l von pathogenen Bakterien freiem, gewöhnlichem Trinkwasser (Brunnenwasser) gefüllt und darauf mit Bouillonkulturen verschiedener pathogener Bakterien oder mit virulentem Material infiziert wurden. Die Kolben waren mit Watte verschlossen und bei Zimmertemperatur und vor direkten Sonnenstrahlen geschützt, stehen gelassen.

Nach verschiedener Zeitdauer wurde dann teils durch Plattengießen, teils durch Impfungen der Versuchstiere die Keimfähigkeit und Virulenz der verschiedenen Krankheitskeime geprüft.

Mitteilung der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien.

Beizversuche gegen Hirsebrand.

Von Dr. Ludwig Hecke.

In einigen früheren Mitteilungen [1]) wurde über die Wirkungsweise von Formaldehyd, Kupfervitriol, Schwefelsäure und heißem Wasser gegenüber den beiden Brandarten Ustilago Crameri und Ustilago Panici miliacei, sowie gegenüber dem Saatgut ihrer Nährpflanzen, der Kolben- und Rispenhirse berichtet. Die vorliegenden Untersuchungen sollen zu den bereits mitgeteilten einige Ergänzungen bringen und zugleich als Kontrolle der im Laboratorium gefundenen Tatsachen durch den Anbauversuch dienen. Die Versuche wurden auf kleinen Beeten à $4 m^2$ angelegt, die Aussaat des Saatgutes mit der Hand in Reihen unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln gegen nachträgliche Infektion vorgenommen.

Versuche mit Kolbenhirse.

(Ustilago Crameri auf Setaria germanica, Mohar.)

Beize mit Kupfermitteln.

Bei der Hirse ist es mehr als bei anderen Getreidearten notwendig, eine möglichst kurze Beizdauer anzuwenden, weil die Schwierigkeit des Zurücktrocknens und die Gefahr des frühzeitigen Auskeimens hier besonders groß ist. Die im folgenden mitgeteilten Versuche gehen deshalb vor allem von diesem Gesichtspunkte aus· und es wurden andere Beizdauern

[1]) Vgl. Zeitschrift f. das landw. Versuchswesen in Österreich 1902, Seite 1 und 933.

als höchstens dreistündige nicht in den Bereich der Versuche gezogen.

Die kürzeste Beizdauer wendet Linhardt an, welcher das Saatgut einer Waschung in 1% Kupfervitriollösung unterzieht.[1]) Dieses Verfahren schließt in sich 2 Momente, welche geeignet sind, das Brandprozent herabzudrücken. Zunächst kommt der bloß mechanischen Reinigung durch Waschen eine größere Bedeutung zu als man gewöhnlich annimmt. In zweiter Linie wirkt dann der Kupfervitriol, welcher von den Sporen absorbiert wird. Die mechanische Reinigung durch Wasser wirkt wieder in zweierlei Weise. Einerseits werden tatsächlich eine große Menge Sporen von den Körnern abgewaschen, anderseits werden ganze Brandkörner, welche bei Ustilago Crameri sehr häufig im Saatgut vorkommen, durch Abschöpfen beseitigt. Die erste Art der Wirkung einer mechanischen Reinigung durch Wasser erhellt aus dem folgenden Anbauversuch mit Kolbenhirse (Tab. I).

Saatgut, welchem 1% pulverförmiger, gesiebter Brandstaub zugesetzt wurde, ergab 70·4% brandige Ähren (Nr. 9); durch bloßes Waschen mit Wasser und Abgießen des Waschwassers wurde das Brandprozent auf 36·5 herabgedrückt (Nr. 10). Noch deutlicher war die Wirkung des Waschens bei einem von Natur aus sehr stark brandigen Saatgut, welches sehr viel ganze Brandkörner enthielt. Gegenüber 58·7% Brand ohne Behandlung (Nr. 1) wurden durch wiederholtes gründliches Waschen auf einem Sieb und durch Abschöpfen alles oben schwimmenden bloß 10·9% Brand erhalten (Nr. 4). Wenn die Reinigung weniger gründlich, so wie bei der Methode nach Linhardt, vorgenommen wurde, ergab dasselbe Saatgut 39·1% Brand (Nr. 2), während das oben schwimmende für sich angebaut 75·8% ergab (Nr. 3). Wir sehen also, daß bei der Linhardtschen Methode eine recht bedeutende Wirkung der mechanischen Reinigung allein zukommt. Kupfervitriol drückt das Brandprozent wohl noch bedeutend herab, aber ist nicht imstande, die Ernte völlig brandfrei zu machen. Eine Parzelle nach Linhardtscher Methode gebeizt ergab bei künstlich mit Brandpulver infiziertem Saatgut immer noch 7·3%

[1]) Vgl. Tubeuf, Arbeiten aus der biolog. Abteil. des kais. Gesundheitsamtes, II. Bd., pag. 249.



brandige Ähren (Nr. 11), also kaum wesentlich bessere Resultate als gründliche wiederholte mechanische Reinigung mit reinem Wasser (10·9%).

Noch größer ist das Brandprozent bei natürlich brandigem Saatgut, welches viel geschlossene Brandkörner enthält, nämlich 11·6%, wenn das in der Beize untergesunkene, 22·4%, wenn das obenschwimmende Saatgut getrennt angebaut wurde.

Daraus ist aber auch zu ersehen, daß die Linhardtsche Methode — wenigstens bei der Kolbenhirse — nicht vollständig ausreicht, um vor Brand zu schützen.

Man sollte meinen, daß durch das bloße Waschen mit Wasser unmöglich so viele Brandsporen entfernt werden können, daß nicht noch reichlich genug an jedem einzelnen Korn haften bleiben. Offenbar aber gelangt von den Brandsporen nur ein verschwindend geringer Teil dazu, eine Pflanze auch wirklich zu infizieren, und wahrscheinlich einem noch kleineren Teil nur gelingt es, sich in der Pflanze bis zur Fruktifikation weiter zu entwickeln. Für exakte Versuche ist es aber nicht ohne Bedeutung, auch hierüber einige Anhaltspunkte zu haben, um bei der Methodik der Infektions- und Beizversuche das richtige zu treffen.

Ich habe versucht festzustellen, in welchem Verhältnisse das Brandprozent der Ernte zu der Menge des Infektionsmateriales steht. Die Infektionen wurden bei allen besprochenen Versuchen mit 1% reinstem Brandpulver gemacht, eine Menge, die vollkommen genügt, jedes einzelne Korn mit einer sehr großen Anzahl Sporen zu versehen, wie man sich mit einer starken Lupe leicht überzeugen kann. Trotzdem ruft eine Steigerung der Menge des Infektionsmateriales noch eine Steigerung des Brandprozentes hervor. So ergab

Saatgut mit	1%	Brandpulver	infiziert	70·4%	Brandrispen
„ „	3%	„	„	75·8%	„
„ „	10%	„	„	84·2%	„

Dieser Versuch bestätigt also auf dem umgekehrten Wege, daß die Menge des Sporenmateriales im Saatgut und damit die mechanische Reinigung eine ganz bedeutende Rolle spielt. Selbstverständlich wird der Grad, bis zu welchem eine Reinigung auf mechanischem Wege möglich ist, von verschiedenen Umständen abhängen; ein Hauptmoment liegt jedenfalls in der

mehr rauhen oder glatten Oberfläche der betreffenden Saatgutart, welches weniger gut oder besser ein Abwaschen der Sporen gestattet (vgl. bei Panicum miliaceum, S. 772).

Der Mohar ist in dieser Beziehung verhältnismäßig ungünstig daran, weil an seiner rauhen Oberfläche die Sporen sehr fest haften.

Tubeuf hat mit einem Linhardt nachgebildeten Verfahren, welches nach mechanischer Reinigung mit Wasser das Saatgut in Bordeauxbrühe „kandiert",[1]) gute Erfolge beim Steinbrand des Weizens erhalten. Nach der unvollständigen Wirkung des Kupfervitriols ist beim Hirsebrand auch von diesem Verfahren eine vollständige Entbrandung nicht zu erwarten. Die Versuche bestätigen dies; künstlich infiziertes Saatgut (1% Brand) lieferte, nach Tubeuf kandiert, immer noch 2·1% (Tabelle I, Nr. 12), von natürlich brandigem Saatgut der untergesunkene Anteil 3·8% (Tabelle I, Nr. 7b), der obenschwimmende 15·4% Brand (Tabelle I, Nr. 7a); bemerkenswert ist, daß Bordeauxbrühe in beiden Fällen doch noch besser gewirkt hat als Kupfervitriol.

Zu einer vollständigen Entbrandung reicht also auch die Kandierungsmethode Tubeufs beim Hirsebrand nicht aus. Das Gleiche gilt von dem von Tubeuf versuchten pulverförmigen Zusatz von Kupferhydroxyd.

Aus Tabelle I ist zu entnehmen, daß selbst bei einem Zusatz von 3% aus Bordeauxbrühe hergestelltem, trockenem Kupferhydroxyd[2]) noch 14·2% Brand resultierten (Nr. 8) und bei geringerem Zusatz das Brandprozent bis auf 44·4 stieg (Nr. 14). Feinst gemahlener Kupfervitriol wirkte wohl besser, aber es wurden selbst bei dem für praktische Verhältnisse viel zu hohen Zusatz von 2% noch 4% Brand, bei 0·125% Kupfervitriol 20·7% Brand erhalten (Nr. 20, 19, 18). Überdies dürfte der Zusatz von Kupfervitriolpulver die Keimfähigkeit beeinträchtigen. Der pulverförmige Zusatz von Kupferverbindungen als Entbrandungsmittel hat hiernach wenigstens für die Kolbenhirse keine Aussicht auf Erfolg.

---

[1]) Arbeiten aus der biologischen Abteilung des kais. Gesundheitsamtes; Bd. II, S. 457.

[2]) Der Niederschlag der Bordeauxbrühe wurde dekantiert, getrocknet, gemahlen und durch ein Mehlsieb geschlagen.

Nach meinen früheren Versuchen ist es wohl außer Zweifel, daß es das absorbierte Kupfer ist, welches die keimungshemmende Wirkung ausübt. Da aber die Zeit der Einwirkung der Lösung von geringem Einfluß auf die Menge des absorbierten Kupfers (vgl. S. 775) ist, so hielt ich es für überflüssig, Versuche mit längerer Beizdauer anzustellen, zumal als ich bei meinen früheren Versuchen selbst bei 14stündiger Einbeizung und sorgfältigem Abschöpfen noch Brand erhielt, und auch die Sporenkeimversuche erkennen ließen, daß der Unterschied zwischen längerer und kürzerer Beizdauer verhältnismäßig sehr gering ist.

Es ist demnach beim Brand der Kolbenhirse der Kupfervitriol in keiner der bisher als Beizmittel üblichen Formen geeignet, eine vollständige Entbrandung herbeizuführen.

Beize mit Formaldehydlösung.

Die Sporenkeimversuche, über welche ich in früheren Mitteilungen berichtet habe,[1]) ließen eine große Überlegenheit des Formalins gegenüber Kupfervitriol erwarten. Die Feldversuche bestätigen diese Annahme vollkommen und liefern den Beweis, daß Formaldehyd imstande ist, auch sehr stark brandiges Saatgut vollkommen zu desinfizieren. In Tabelle II sind die Resultate zusammengestellt. Es wurde hier hauptsächlich mit natürlich brandigem Saatgut, welches in hohem Grade mit ganzen Brandkörnern verunreinigt war, gearbeitet. Fast in allen Fällen war die Desinfektion eine vollkommene; Brand wurde mit dem minimalen Prozentsatz von 0·3 nur erhalten, wenn bei einer Beize von $^1/_4$% Formalin durch 3 Stunden das obenschwimmende nicht abgeschöpft und außerdem noch nach der Beize mit Wasser ausgewaschen wurde (Nr. 29). Ebenso wurde ein Brandprozent von 9·6 erhalten (Nr. 25), wenn das obenschwimmende Saatgut für sich allein angebaut und ausgewaschen wurde, bei einer einstündigen Beize mit $^1/_2$% Formalin. Wenn wir aber nach Linhardt eine Waschung und Trennung des obenschwimmenden vornehmen, so genügt eine Beize von $^1/_2$% vollkommen, um brandfreie Ernten zu

[1]) L. c.

erhalten (Nr. 34); ebenso wird eine $^1/_4{}^0/_0$ Beize durch 3 Stunden vollständig entbranden, wenn nicht allzuviel der obenschwimmenden Brandkörner mit angebaut wird. Ich glaube sogar, daß man noch weiter mit der Konzentration herunter gehen kann, habe aber hierüber noch nicht Versuche angestellt.

Auffallend ist, daß die Parzellen Nr. 22, 24 und 33 keine Ernte brachten; das Saatgut war durch die Formalinbeize getötet. Diese heftige Wirkung des Formalins erklärt sich aber aus der außerordentlich schlechten Beschaffenheit des Saatgutes und ist bei normalem Saatgut gewiß nicht so stark; das Saatgut war nämlich 5 Jahre alt und vom Anfange an schlecht keimfähig. Die Wirkung einer Beize ist aber, wie Tubeuf nachgewiesen hat, bei schlechterem Saatgut viel heftiger als bei normalem. Immerhin erhalten wir dadurch einen Wink, daß bei der Formalinbeize einige Vorsicht notwendig ist, da die Schädigung durch zu starke oder lange Beizen stärker ist als bei Kupfervitriol.

Nach diesen Versuchen glaube ich folgende Beize als die beste und die praktischeste gegen den Brand der Kolbenhirse empfehlen zu können. Das Saatgut wird zirka 5 Minuten gründlich in einer Lösung von $^1/_2{}^0/_0$ Formalin (also zirka 0·2$^0/_0$ Formaldehyd) gewaschen, wobei alles obenaufschwimmende abgeschöpft wird; hierauf wird das Saatgut mit reinem Wasser abgespült und getrocknet. Will man das obenaufschwimmende nicht abschöpfen, um Saatgut zu sparen, so beize man 3 Stunden in einer $^1/_4{}^0/_0$ Lösung von Formalin (= 0·1$^0/_0$ Formaldehyd); ist das Saatgut sehr stark brandig, so empfiehlt es sich, bei der zweiten Beize die Abspülung mit Wasser zu unterlassen. Wenn jedoch nur wenig Brand vorhanden ist, wird man gut tun, auch hier eine Nachspülung mit Wasser vorzunehmen.

Versuche mit Rispenhirse.

(Ustilago Panici miliacei auf Panicum miliaceum.)

Der Brand der Rispenhirse verhält sich insoferne anders als der Brand der Kolbenhirse, als hier keine geschlossenen Brandkörner vorkommen, sondern die ganze Rispe samt Spelzen und einem Teil der Rispenäste schon in jugendlichem Zustand in eine nicht leicht verstäubende Masse von wurst-

förmiger Gestalt verwandelt wird. Diese Brandkörper verstäuben bei vollständiger Reife zum Teil, zum Teil bleiben sie als ziemlich harte Stücke von verschiedener Größe erhalten; die größeren Stücke können leicht aus dem Saatgut durch Siebe entfernt werden. Freilich bleiben kleinere fest zusammenhängende Brandmassen erhalten, welche sich gegen Flüssigkeiten ähnlich undurchlässig verhalten wie Brandkörner bei der Kolbenhirse. Schon aus diesem Grunde ist die Formalinbeize, welche nach meinen früheren Versuchen auch auf geschlossene Brandkörner wirkt, auch hier indiziert. Ich habe mit dieser Brandart nur eine geringe Zahl Versuche angestellt, welche in Tabelle III zusammengestellt sind. Immerhin ist diesen Versuchen einiges zu entnehmen. Was die Kupferbeize zunächst betrifft, sehen wir, daß die Linhardtsche Beize nicht imstande war, vollständig zu entbranden (1·2% Brand, Nr. 2); immerhin war die Wirkung besser als bei der Kolbenhirse und bei der Kandierung nach Tubeuf war sie sogar auffallenderweise vollständig (Nr. 3). Nach meinen Sporenbeizversuchen war eine so günstige Wirkung des Kupfervitriols nicht zu erwarten. Tatsächlich ist auch diese Wirkung nicht dem Kupfer zuzuschreiben, sondern es spielt hier die mechanische Reinigung durch Wasser eine noch bedeutendere Rolle als bei dem Kolbenhirsebrand. Es geht dies ohne weiteres aus der günstigen Wirkung hervor, welche die Reinigung mit Wasser allein hervorbrachte (3·5% gegen 50·7% Nr. 18, 1).

Um die mechanische Reinigung des Saatgutes auszuschließen und bloß die Wirkung des Kupfervitriols kennen zu lernen, habe ich einige Topfversuche angestellt, bei denen eine Infektion mit gebeizten Brandsporen vorgenommen wurde, während das Saatgut vorher mit warmem Wasser von 60° desinfiziert wurde. Es wurden dieselben Sporenproben verwendet, welche meinen Sporenkeimversuchen gedient hatten; das desinfizierte Saatgut wurde in diesem gebeizten Brandstaub gerollt und in Töpfen angebaut. Es ist dabei zu bemerken, daß dieser Brandstaub gewiß durch und durch mit der Kupfervitriollösung durchtränkt war, da beim Beizen des feingesiebten Brandstaubes nach wiederholtem kräftigen Durchschütteln immer alle obenauf schwimmenden Sporenmassen abgeschöpft und nur die untergesunkenen, also völlig benetzten, verwendet wurden. Das Resultat dieser Anbauversuche war

im Vergleich zu der günstigen Wirkung der Kupferbeizen beim Feldversuch überraschend, im Vergleich zu den Sporenkeimversuchen aber ganz natürlich. In der Tabelle IV wiederhole ich die Resultate der Keimversuche mit dem Infektionsmaterial.

Wir sehen, daß Sporen, welche durch 1 Stunde mit 1% Kupfervitriollösung behandelt worden waren, noch 42·2% der Pflanzen brandig machen konnten (Nr. 1) und daß eine $^1/_8$% Lösung fast keine Wirkung mehr hatte im Vergleich zur Infektion mit unbehandelten Sporen (Nr. 4, 5). Das Saatgut selbst war nur wenig verunreinigt (Nr. 6) und wurde überdies bei Nr. 1 bis 4 mit heißem Wasser desinfiziert. Aus diesem Versuch geht einerseits hervor, daß das gebeizte Sporenmaterial trotz der gedrückten Keimfähigkeit noch sehr infektionstüchtig war, anderseits, daß hier der Haupteffekt der Wirkung von Linhardts Beizmethode in der mechanischen Reinigung zu suchen ist und daß der Grad der Verunreinigung mit Brand eine sehr wesentliche Rolle spielt. (Vgl. S. 767.)

Daß gerade bei Panicum miliaceum die mechanische Reinigung so günstig wirkt, erklärt sich aus der äußerst glatten — glasiertem Porzellan ähnlichen — Oberfläche der Saatkörner, von welcher die Brandsporen eben leicht abzuwaschen sind.

Wir sehen also, daß Kupfervitriol auch bei dieser Brandart keineswegs imstande ist, eine genügende Desinfektion zu bewirken.

Es frägt sich nun, ob das Formalin hierzu geeigneter ist. Aus Tabelle III ist zu entnehmen, daß $^1/_2$% Formalin in der Linhardtschen Weise angewendet nicht genügte, wenn nachher ein Auswaschen des Saatgutes vorgenommen wurde; alle anderen Formalinparzellen waren vollständig brandfrei. Freilich kommt auch hier die mechanische Reinigung zur Wirkung und es ist deshalb diesen Versuchen allein durchaus nicht mit Sicherheit zu entnehmen, welchen Anteil das Formalin an der Desinfektion hat. Ähnliche Gegenversuche mit gebeiztem Brandstaub, wie ich sie für die Kupferbeize anwendete, habe ich bis jetzt mit Formalin noch nicht gemacht. Aber auch ohne diese können wir ein ganz sicheres Urteil gewinnen, wenn wir die vorzügliche Übereinstimmung der Sporenkeimversuche und der Parzellenversuche berücksichtigen. Während die Sporenkeimversuche für die Kupferbeize stets noch Keimungen ergaben (vgl. Tabelle IV), waren sie bei der Formalinbeize in be-

stimmten Fällen gleich Null.[1]) Wenn nun in genau denselben Fällen auch der Feldversuch brandfreie Ernten liefert, so sind wir berechtigt, diese Wirkung, auch wenn mechanische Reinigung nicht stattgefunden hätte, dem Formalin allein zuzuschreiben. So ist z. B. durch $^1/_2$% Formolbeize nach **Linhardt** bei nachträglichem Auswaschen (Tabelle III, Nr. 4) eine Entbrandung nicht möglich gewesen; in völliger Übereinstimmung ergab auch der Sporenkeimversuch ($^1/_2$%, 15 Minuten)[1]) wohl verzögerte, aber gute Keimungsresultate. Wenn dieselbe Beize ohne nachträgliches Auswaschen verwendet wurde, war das Brandprozent gleich Null und in völliger Übereinstimmung blieben die Sporenkeimversuche bis 18 Tage nach der Aussaat resultatlos.[2])

Wir können also mit großer Sicherheit behaupten, daß **eine $^1/_2$%ige Formalinbeize (= 0·2% Formaldehyd), in der Linhardtschen Weise angewendet, das Saatgut vollkommen desinfiziert.** Ein Auswaschen hat nachher zu unterbleiben. Die Keimfähigkeit der Hirse leidet durch diese Beize in keiner Weise.[2]) Ebenso brauchbar, wenn auch praktisch ohne Vorteil, ist eine Beize mit $^1/_4$% Lösung durch 1 Stunde.

Beitrag zur Kenntnis der Kupferwirkung.

In meiner letzten Mitteilung[3]) habe ich über Versuche berichtet, welche dartun, daß bei der Sporenbeize eine Zerlegung des Kupfervitriols stattfindet in der Weise, daß das Kupfer von den Sporen absorbiert wird, während die Schwefelsäure in Lösung bleibt. Der quantitative Nachweis dieser eigentümlichen Tatsache konnte damals noch nicht erbracht werden, und mag nun nachgetragen werden. Es wurden zu diesem Zwecke 10 *g* reinstes Sporenpulver von Ustilago Panici miliacei mit 200 cm^3 einer Kupfervitriollösung, welche genau 0·5 *g* $CuSO_4$ enthielt, $^1/_2$ Stunde geschüttelt, filtriert, bis zum Verschwinden der Kupfer- und Schwefelsäurereaktion ausgewaschen und dann die Kupferbestimmung in den Sporen vorgenommen. Nachdem festgestellt war, daß durch 2% Salzsäurebehandlung das Kupfer den Sporen vollständig entzogen werden kann,

[1]) Vgl. Tabelle II in meiner früheren Abhandlung in dieser Zeitschr. 1902, S. 954.

[2]) Vgl. Tabelle VIII dieser Zeitschr. 1902, S. 958.

[3]) l. c.

wurde die abfiltrierte ausgewaschene Sporenmasse sofort in 2% Salzsäure aufgeschwemmt und im Filtrat direkt die Kupferbestimmung als Schwefelkupfer vorgenommen.

Es ergab sich dabei:

In der Beizflüssigkeit 0·1278 *g* *Cu* 0·1603 *g* So_3; 0·5 *g* $Cu\,SO_4 + 5\,H_2O$;

gefunden in den Sporen 0·0971 *g* *Cu*; 0·3815 $Cu\,SO_4 + 5\,H_2O$;

gefunden im ersten Filtrat (Kontrolle) 0·0324 *g* *Cu* 0·1643 *g* So_3; 0·1278 $Cu\,SO_4 + 5\,H_2O$.

Es wurden also von den Sporen 0·0971 *g* Kupfer aufgenommen, d. i. 0·97% ihres eigenen Gewichtes oder auf Kupfervitriol gerechnet wurden 0·3815 *g* Kupfervitriol zerlegt, d. i. 3·82% des angewendeten Sporengewichtes. Daß hierbei tatsächlich eine Zerlegung des Kupfervitriols stattgefunden hat, ergibt sich aus der im ersten Filtrat gefundenen Schwefelsäuremenge, welche genau der entspricht, die in der verwendeten Kupfervitriolmenge enthalten war. Bei der Zerlegung des Kupfervitriols wird also das *Cu* von den Sporen absorbiert, während die Schwefelsäure in Lösung bleibt. Es ist dieser Vorgang so aufzufassen, daß bei der Absorption ein Austausch des Kupfers gegen eine andere Base stattfindet. Freie Schwefelsäure wird nicht abgeschieden, da die Zuckerprobe im Filtrat keine Reaktion ergab. Welche Stoffe es sind, welche gegen das Kupfer ausgetauscht werden, habe ich noch nicht ermittelt.

Es war nach diesen Ergebnissen nicht ohne Interesse zu erfahren, ob die Menge des absorbierten Kupfers durch verschiedene Konzentrationen der Lösung oder verschiedene Dauer der Einwirkung beeinflußt wird oder nicht. Es wird sich daraus ohne weiteres ein Schluß ziehen lassen, ob langandauernde Beizen den kurzdauernden überlegen sind, da doch höchst wahrscheinlich die Menge des absorbierten Kupfers maßgebend ist für den Grad der Schädigung der Sporen. Nach meinen Sporenkeimversuchen und den Anbauversuchen ist ein solcher Einfluß der Beizdauer und Konzentration nicht zu erwarten. Folgende Tabelle gibt die Resultate eines diesbezüglichen Versuches:

Beizdauer	Konzentration	Absorbiertes *Cu*
5 Minuten	1/4%	0·90%
1/2 Stunde	1/4%	0·94%
2 Stunden	1/4%	0·97%
20 „	1/4%	1·06%

Beizdauer	Konzentration	Absorbiertes *Cu*
½ Stunde	¼%	0·94%
½ „	1%	1·01%
½ „	3%	1·04%

Wir sehen, daß wohl eine Steigerung der absorbierten Kupfermenge durch längere Beizdauer und höhere Konzentration sicher zu konstatieren ist, es ist aber diese Steigerung innerhalb jener Grenzen von Konzentration und Beizdauer, welche in der Praxis Minimum und Maximum vorstellen, so gering, daß sie gewiß gar keinen Einfluß auf die Keimkraft der Sporen haben können. Mit diesem Versuche wird neuerlich bestätigt, was schon aus den Sporenkeimversuchen zu entnehmen war, daß bei der Kupferbeize die Höhe der Konzentration und die Beizdauer keinen wesentlichen Einfluß auf die Keimfähigkeit der Sporen hat, daß also die langdauernden Saatgutbeizen mit Kupfervitriol nicht gerechtfertigt sind.

Tabelle I. Setaria germanica (Mohar).

Natürlich brandiges Saatgut mit vielen ganzen Brandkörnern			Künstlich mit Brandpulver (1%) infiziertes Saatgut		
Nr.	Behandlung	Brandrispen in der Ernte (%)	Nr.	Behandlung	Brandrispen in der Ernte (%)
1	Ohne	58·7	9	Ohne	70·4
2	Waschung mit Wasser, untergesunkenes Saatgut	39·1	10	Waschung mit Wasser	36·5
3	Waschung mit Wasser, obenschwimmendes Saatgut	73·8	11	nach Linhardt	7·2
4	wiederholt mit Wasser gewaschen u. abgeschöpft	10·9	12	kandiert nach Tubeuf	2·1
5	nach Linhardt obenschwimmendes	22·4	13	kandiert, nachher bebrandet	18·6
6	nach Linhardt untergesunkenes	11·6	14	$Cu(OH)_2$ trocken beigemengt 0·5%	44·4
7a	kandiert nach Tubeuf obenschwimmendes	15·4	15	$Cu(OH)_2$ trocken beigemengt 1%	25·1
7b	kandiert nach Tubeuf untergesunkenes	3·8	16	$Cu(OH)_2$ trocken beigemengt 2%	18·5
8	1% $Cu(OH)_2$ trocken beigemischt	14·8	17	$Cu(OH)_2$ trocken beigemengt 3%	14·2
			18	$CuSO_4$ trocken beigemengt 0·125%	20·7
			19	$CuSO_4$ trocken beigemengt 0·25%	13·0
			20	$CuSO_4$ trocken beigemengt 2%	4·0

Tabelle II. Setaria germanica.

Parz. Nr.	Saatgut	Behandlung des Saatgutes	Nach-behandlung	Brand-rispen in der Ernte (%)
1	Von Natur stark brandig	Ohne	Ohne	58·7
3	dto.	mit Wasser gewaschen, obenschwimmend	—	73·8
2	dto.	mit Wasser gewaschen, untergesunken	—	39·1
21	dto.	$^1/_2$% Formalin 3 Stund. obenschwimmend	Auswaschen mit Wasser	0
22	dto.	$^1/_2$% Formalin 3 Stund. obenschwimmend	ohne	—
23	dto.	$^1/_2$% Formalin 3 Stund. untergesunken	Auswaschen mit Wasser	0
24	dto.	$^1/_2$% Formalin 3 Stund. untergesunken	ohne	—
25	dto.	$^1/_2$% Formalin 1 Stunde obenschwimmend	Auswaschen mit Wasser	0·6
26	dto.	$^1/_2$% Formalin 1 Stunde obenschwimmend	ohne	0
27	dto.	$^1/_2$% Formalin 1 Stunde untergesunken	Auswaschen mit Wasser	0
28	dto.	$^1/_2$% Formalin 1 Stunde untergesunken	ohne	0
29	dto.	$^1/_4$% Formalin 3 Stund. ohne abschöpfen	Auswaschen mit Wasser	0·3
30	dto.	$^1/_4$% Formalin 3 Stund. ohne abschöpfen	ohne	0
31	infiziert mit 1% Brandpulver	$^1/_4$% Formalin 3 Stunden . .	ohne	0
32	natürlich brandig	1% Formalin gewaschen ohne abschöpfen	Auswaschen mit Wasser	0
33	dto.	$^1/_2$% Formalin gewaschen obenschwimmend	ohne	—
34	dto.	$^1/_2$% Formalin gewaschen untergesunken	ohne	0

Tabelle III. Panicum miliaceum.

Parz.-Nr.	Behandlung des künstlich infizierten Saatgutes (1% Brandpulver)	Brandrispen in der Ernte %
1	Ohne	50·7
2	Nach Linhardt 1% $Cu\,SO_4$	1·2
3	Nach Tubeuf kandiert	0
4	Nach Linhardt ½% Formalin nachher ausgewaschen .	4·3
5	Nach Linhardt ½% Formalin ohne nachheriges Auswaschen	0
6	Nach Linhardt 1% Formalin mit nachträglichem Auswaschen	0
7	Nach Linhardt 1% Form. ohne nachträgliches Auswaschen	0
8	½% Formalin 3 Stunden mit Auswaschen	0
9	½% „ ohne Auswaschen	0
10	½% „ 1 Stunde mit Auswaschen	0
11	½% „ 1 „ ohne „	0
12	¼% „ 3 Stunden mit Auswaschen	0
13	¼% „ 3 „ ohne „	0
14	¼% „ 1 Stunde mit Auswaschen	0
15	¼% „ 1 „ ohne „	0
16	Nur mit reinem Wasser gewaschen	3·5

Tabelle IV. Panicum miliaceum. Topfinfektionsversuche mit gebeiztem Brandpulver.

Nr.	Behandlung des Sporenpulvers		Keimungsgrad der Sporen nach Tagen				Brandrispen in % der Ernte
			2	3	5	15	
1	$Cu\,SO_4$ 1% 1 Stunde	mit nachträglichem Auswaschen	0—1	1—2	2	2	42·2
2	$Cu\,SO_4$ ½% 1 „	mit nachträglichem Auswaschen	0—1	2	2	2—3	54·7
3	$Cu\,SO_4$ ¼% 1 „	mit nachträglichem Auswaschen	0—1	1—2	2—3	2—3	51·0
4	$Cu\,SO_4$ ⅛% 1 „	mit nachträglichem Auswaschen	0—1	1—2	1—2	2	61·9
5	Kontrolle unbehandelt		5	5	—	—	69·5
6	Prüfung der Reinheit des Saatgutes, ohne Behandlung und ohne Infektion		—	—	—	—	2·4

Bücherschau.

Die Behandlung und Anwendung des Stalldüngers. Von Dr. A. Stutzer, Professor und Direktor des agrikulturchemischen Institutes der Universität zu Königsberg. Zweite, sehr vermehrte Auflage von „Die Arbeit der Bakterien im Stalldünger". Mit 19 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW. Hedemannstraße 10. 1903. Preis Mark 3.—.

Das Buch erscheint als zweite Auflage von „Die Arbeit der Bakterien im Stalldünger", welches vor zwei Jahren den damaligen Standpunkt unserer bakteriologischen Kenntnis von den Zersetzungen des Stallmistes präzisieren sollte. Es ergab sich für den Verfasser, der seit Jahren auf diesem Spezialgebiete als Forscher tätig ist, das Bedürfnis einer Erweiterung des Themas um die in der Stallmistliteratur derzeit niedergelegten landläufigen Ansichten dem neuen Standpunkte anzupassen.

Die Arbeit verpflichtet zu Dank, und dies umsomehr, als es heute noch nicht möglich ist, zu einem abschließenden Urteil über die Bedeutung der einzelnen bakteriologischen Prozesse zu gelangen. Verlangt schon das für den Landwirt geschriebene Buch für sich eine populäre Behandlung, so wird diese um so schwieriger, als gewisse, praktisch verwertbare Schlüsse heute des spärlich vorliegenden experimentellen Materiales wegen mit der größten Vorsicht gezogen werden müssen. Derlei schwierige Stellen des Buches, in welchen die Deduktion die gewohnte Sicherheit verläßt, um dafür desto populärer zu erscheinen, merkt und fühlt auch der Laie. Er gewinnt dann den Eindruck, daß wir in der Erkenntnis der geschilderten Vorgänge noch nicht am Ziele sind, wenn auch wieder ein schöner Schritt nach vorwärts getan ist. Die beigegebenen reichlichen Autorennachweise sind gewiß trotz der populären Fassung des Buches vielen Lesern sehr willkommen. Es ist dies dem allgemeinen Studium der Sache außerordentlich förderlich. Die Nachweise könnten sogar noch zahlreicher sein. Bei der Besprechung der ammoniakbildenden Bakterien (Seite 21 und 22) hätte beispielsweise der Arbeit von Emile Marchal in der Agric. Science vol. VIII 1894, Seite 574 u. s. f. gedacht werden können, über welche ein mustergiltiges Referat von Dr. Burri im Zentralblatt für Bateriologie 1895, 2. Abt., I. Bd., S. 753, erschienen ist.

Die Versuche dieses Forschers zeigten, daß eine Anzahl der im Boden häufig vorkommenden Bakterien und Schimmelpilze durch ihren Lebensprozeß aus organischen Stickstoffverbindungen Ammoniak bilden. Ein Vergleich ihrer Fähigkeit, größere oder geringere Mengen von Ammoniak abzuspalten, wurde mit Hilfe einer Eiweißlösung versucht.

Es kann daraus die Möglichkeit gefolgert werden, daß bei der Entwicklung derselben Bakterienformen im Ackerboden ihnen ebenfalls ein verschiedenes Vermögen der Ammoniakbildung zukommt. Über die Mengen von Ammoniak, welche im freilagernden Ackerboden durch diese Bakterien unter verschiedenen Verhältnissen gebildet werden, wissen wir jedoch noch nichts Bestimmtes. Ob dann gerade dem Bacillus mycoides der Hauptanteil an der Ammoniakbildung

zuzuschreiben ist, können wir heute noch nicht entscheiden. Verfasser sagt (Seite 22), daß durch die Arbeitsleistung der Bakterien im Verlaufe einiger Wochen oft kaum die Hälfte des vorhandenen Stickstoffes der Proteinstoffe in Ammoniak umgebildet wird. Man könnte vielleicht diesen Satz noch vorsichtiger fassen und sagen, daß in künstlichen Nährlösungen bei Einhaltung gewisser Versuchsbedingungen ein quantitativ so günstiges Resultat erzielt werden kann, daß jedoch im Ackerboden weit geringere Mengen von Ammoniak gebildet werden, so daß der stufenweise Abbau und die Zersetzung des organischen Stickstoffvorrates im Ackerboden nicht Wochen und Monate, sondern Jahre und Jahrzehnte in Anspruch nimmt.

Das Ammoniak, welches in Form von Dünger dem Boden zugeführt wird, oder sich aus solchem bildet, bleibt demselben als solches nicht lange erhalten, denn es bemächtigen sich seiner die immer gegenwärtigen Nitrit- und Nitratbakterien. An diesem Punkte könnte die bakteriologische Forschung jedenfalls mit vieler Aussicht auf Erfolg einsetzen, denn nach dem bisher vorliegenden Forschungsmaterial scheint die Bildung der für die Ernährung der Pflanzen direkt verwendbaren Nitrate zunächst von der Ammoniakbildung und den ihr günstigen Vorbedingungen abhängig zu sein.

Einen grundsätzlichen Unterschied kann man beim Studium dieser Vorgänge machen zwischen Böden, welche frisch mit organischem Stickstoffmaterial versorgt wurden, also beispielsweise mit Stallmist gedüngten Böden und solchen, welche den Stickstoffvorrat ausschließlich in Form länger im Boden gelagerter humifizierter Stoffe besitzen.

Der Verfasser macht diesen Unterschied bei Besprechung der Tätigkeit der im Boden enthaltenen Bakterien und schildert erst die Vorgänge im stallmistfreien Boden, um sodann die Veränderungen, welche die Stallmistdüngung verursacht, anschaulich gegenüberzustellen. Der Vollständigkeit wegen ist dabei auch der Knöllchenbakterien, sowie der selbständig und ohne Zuhilfenahme höherer Pflanzen den Luftstickstoff sammelnden Bakterien gedacht. Welchen Anteil die letzteren, also der Azotobakter Beijerincks oder die Cyanophyceen an der Stickstoffsammlung haben, kann der Verfasser nicht andeuten, er reiht daher nur die von Lawes-Gilbert und Kühn beobachteten Tatsachen, die früheren Erklärungsversuche über die Wirkung der Brache und die Entdeckung des Azotobakter aneinander und überläßt es dem Leser, sich der Hoffnung hinzugeben, daß der Zusammenhang dieser Dinge durch spätere Forschungen geklärt wird.

Auch die zu Anfang des Buches gelegentlich der Erklärung der Tätigkeit der Bakterien im Stalldünger vom Verfasser versuchte Gegenüberstellung von großen und kleinen Verlusten im Stalldünger bei Sauerstoffzutritt und Abschluß, Fäulnis und Verwesung, intramolekularer und gewöhnlicher Atmung zeigt, daß die bakterielle Erforschung der Vorgänge der vorangegangenen chemischen Bearbeitung noch lange nicht den Rang abgelaufen hat.

Den ersten beiden Abschnitten über die Tätigkeit der Bakterien in Boden und Dünger folgen die der praktischen Nutzanwendung gewidmeten beiden Abschnitte über die Erzeugung und die Behandlung des Stalldüngers, sowie die Wirkung desselben.

Diese beiden Abschnitte sind sehr ausführlich gehalten (60 Seiten, beziehungsweise 70 Seiten) und ist darin sehr Wissenswertes gesammelt. Es sei mir gestattet, nur auf die Kardinalfragen hinzuweisen, welche in diesen beiden Abschnitten behandelt sind. Die Frage, wie lange der Dünger auf der Düngerstätte lagern soll, ist mit dem Hinweis auf die Kösterschen Ausführungen (Jahrbuch der D. L. G. 1902, Seite 25) dahin beantwortet, daß der notwendige Gärungsprozeß in 8 bis 10 Wochen beendet ist und eine längere Lagerung auf dem Hofe nicht wünschenswert erscheint. Der Aufklärung suchende Landwirt dürfte häufig etwas mehr wissen wollen, als im Anschluß an diese Angaben geboten ist. Das Tempo der Vergärung ist in den Jahreszeiten sehr verschieden und leider am raschesten zu der Zeit, in welcher am wenigsten Gelegenheit gegeben ist, den Dünger zu breiten. Eine Ausarbeitung von Vorschriften und Weisungen unter Zugrundelegung bestimmter Wirtschaftsverhältnisse wäre ein Werk, das Anerkennung fände und vielleicht aus den Bemühungen der deutschen Land-

wirtschaftgesellschaft um die Sache noch hervorgehen wird. Wünschen wir, daß die nächste Auflage des Stutzerschen Buches solche Resultate schon verwerten kann.

Ganz allgemein verwendbar sind die von Stutzer befürworteten Vorschläge Kösters (an der oben erwähnten Stelle), die Aufbewahrung des Düngers am Felde vorzunehmen und das Breiten und Unterpflügen desselben vom September bis Jahresschluß bei günstigen Verhältnissen durchzuführen. Für diesen Fall ist aber die Forderung Stutzers (Seite 97), den Dünger nicht gebreitet liegen zu lassen, sondern sofort unterzupflügen, gewiß zu streng, denn im Spätherbst und Winter werden die Vorzüge des Gebreitetliegens häufig in den Vordergrund, die Nachteile dagegen sehr zurücktreten. Nach den Versuchen der Wiener Versuchsstation[1]) sind aus allen Bestandteilen des Stallmistes, auch aus dem Stroh, durch Wasser die Nährstoffe leicht zu erschöpfen, diese werden durch Taubildung auf dem herbstlich feuchten Boden in wenigen Tagen der Hauptmenge nach im Boden verteilt und dem folgenden Pflug gelingt es leichter, besonders nach wiederholtem Umwerfen des Mistes mit der Gabel, ein gleichmäßiges Unterbringen zu erzielen, ohne Klumpen und Nesterbildung. Die ausgelaugten strohigen Teile werden durch tagelanges Liegen für die Bodenbakterien nicht schwerer verdaulich. Eine derartige Verteilung und Verdünnung der löslichen Stoffe im Boden, also die dadurch bedingte Herabsetzung der Nährstoffkonzentration ist der Denitrifikation nicht günstig, und nachdem die Hauptmenge des Stallmiststickstoffes aus löslichen organischen Verbindungen besteht, die Gefahr der Verflüchtigung an feuchten kühlen Herbsttagen nicht bedeutend.

Das wochenlange Liegenlassen des Mistes auf gefrorenem Boden ist dagegen gewiß nicht zu befürworten.

Der (auf Seite 111) mitgeteilten Hiltnerschen Beobachtung (vgl. deutsche landw. Presse 1901, Seite 213), daß Stroh schädlich wirkt, wenn man zu den Düngungsversuchen Vegetationsgefäße benutzt, dagegen im freien Lande eine solche Schädigung nicht hervortrat, kann man vielleicht die von Reitmair (Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich 1899, Seite 188) mitgeteilten Beobachtungen gegenüberstellen, nach welchen sich der schädliche Einfluß des Strohes beim Gefäßversuch bedeutend stärker zeigt als beim Freilandversuch und auf Freiland durch Stroh die Hackfrüchte mehr geschädigt werden als die Halmfrüchte und Leguminosen oder der Senf.

In dem Abschnitt über die Wirkung des Stalldüngers sind besonders die neueren Hallenser Versuche berücksichtigt, es wäre eine dankenswerte Aufgabe, einmal eine Sammlung der älteren und neueren Stallmistversuche und eine Gegenüberstellung ihrer Resultate zu versuchen.

Wir sind der Überzeugung, daß wir sehr bald eine weitere Neuauflage des sehr lesenswerten Stutzerschen Buches erleben werden und hoffen bei dem raschen Fortschreiten der Versuchsarbeit auf diesem Gebiete dann wieder recht viel Neues zu finden. **Reitmair.**

Analyse der Fette und Wachsarten. Von Dr. Rudolf Benedikt, weil. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Vierte, erweiterte Auflage, bearbeitet von Ferdinand Ulzer, k. k. Professor und Leiter der Versuchsanstalt für chemische Gewerbe am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien. Mit 65 in den Text gedruckten Figuren. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1903. Mark 18.—.

Der im Jahre 1897 erschienenen, nach Benedikts Tode von Professor F. Ulzer bearbeiteten dritten Auflage dieses Buches folgte schon fünf Jahre später die nun vorliegende, wesentlich vermehrte vierte Auflage desselben. Auch bei der Bearbeitung dieser Auflage, in der 49 neue Fette und Wachsarten vollständig beschrieben wurden, gelangten im wesentlichen die gleichen Grundsätze zur Anwendung, die R. Benedikt bei der Bearbeitung der beiden ersten Auflagen und Ulzer bei der dritten geleitet hatten. Als wesentlich ist hervor-

---

[1]) O. Reitmair — Versuche über die Behandlung des Stallmistes mit Kalk — Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1902, Seite 1107.

zuheben, daß nun die Zusammenstellungen der Konstanten der einzelnen Fette und Wachsarten in Tabellenform gebracht und die Konstantenzusammenstellungen in den Abschnitten X (Untersuchung der flüssigen Fette) und XI (Untersuchung der festen Fette und Wachsarten) gänzlich umgearbeitet wurden. Die Kapitel „Schmiermaterialien" und „Firnis" wurden eingehender behandelt, die Kapitel „Oellacke", Margarine" und „Kunstspeisefette" neu aufgenommen. — Vor wie nach bleibt Ulzers Werk das umfassendste und erschöpfendste auf dem in seinem Titel ausgedrückten Gebiete.

Forschungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages von Prof. Dr. Adolf Kraemer. Mit dem Porträt Kraemers in Photogravure, 1 Karte, 8 Tafeln und 25 Abbildungen im Text. Frauenfeld 1902. Verlag von J. Huber.

Anläßlich des 70. Geburtsfestes des seit 1871 am eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich wirkenden Professor Dr. Adolf Krämer vereinigte sich eine Anzahl seiner ehemaligen Schüler, um dem geliebten Lehrer eine Festgabe, enthaltend eine Sammlung wissenschaftlicher Untersuchungen und Studien, darzubieten. Die umfangreiche, würdig ausgestattete und mit dem Bilde Kraemers geschmückte Festschrift enthält 15 Abhandlungen, die verschiedene, zum größten Teile auch für Nichtschweizer bemerkenswerte Themata behandeln. Des reichen und mannigfaltigen Inhaltes wegen muß von einer eingehenden Besprechung der trefflichen Festgabe abgesehen werden, doch seien wenigstens die Verfasser und Titel der Abhandlungen angeführt.

In der Festschrift sind folgende Abhandlungen enthalten:

J. U. Dürst, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Hörner der Cavivornia nach Untersuchungen am Hausrinde (mit 14 Abbildungen); T. Waldvogel, Untersuchungen über die Schwankungen des Fettgehaltes der Milch während des Melkaktes, nebst anschließenden Beobachtungen. Landwirtschaftliche Schule Rütti, Rübenblätter und Rübenschnitzel, ihr Einfluß auf Menge und Beschaffenheit der Milch, die Qualität des Emmentalerkäses und das Lebendgewicht des Milchviehes. E. Laur, das Gebäudekapitel in der schweizerischen Landwirtschaft. G. Glättli, Acker oder Wiese? (Produktionskostenberechnung). Josef K. v. Okulitsch, Die Viehzucht Westsibiriens (mit 3 Abbildungen). J. Käppeli, Erhebungen und Beobachtungen über die Entwicklungs- und Leistungsfähigkeit des Simmentalerviehes in der Schweiz. Hermann Kraemer, Die Beziehungen des Körpergewichtes zur Futterverwertung beim Rindvieh. Albin Peter, Die reine Graslandwirtschaft, ihre Einrichtung und ihr Ertrag im St. gallischen Flachlande. H. C. Schellenberg, Untersuchungen über die Lage der Bestockungsknoten beim Getreide (mit 7 Abbildungen). Gustave Martinet, De l'amélioration des plantes cultivées. Henry Nater, La produktion et la consommation de la viande en Suisse. Hans Moos, Die Einzelhöfe im Kanton Luzern. C. Büchler, Die Qualitätsbezahlung der Milch mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse. Albert Volkart Dreifelder- und Egertenwirtschaft in der Schweiz.

Wie baut man Schweineställe am zweckmäßigsten und billigsten? Mit 4 Musterbauplänen und Kostenanschlägen zu Schweineställen sowie 13 Textabbildungen von Prof. Dr. Alfred Schubert, landwirtschaftl. Baumeister und Baugewerkschul-Oberlehrer in Kassel. Arbeiten der „Vereinigung Deutscher Schweinezüchter". Preis 1·50 M.

Die Vereinigung wurde namentlich in den letzten Jahren um Plänen, Kostenanschlägen u. s. w. zu Stallbauten vielfach in Anspruch genommen, so daß der Vorstand beschloß, von einem bereits darin erprobten Architekten ein Buch hierüber verfassen zu lassen. Billigkeit und Zweckmäßigkeit sollten bei der Bearbeitung desselben in erster Linie berücksichtigt werden. In der Tat hat aber auch das vorliegende Buch die gestellten Aufgaben mit großem Erfolg gelöst, so daß der Zweck, zu welchem das Buch geschrieben wurde, voll erfüllt wird.

Der Verfasser stellt zunächst die geeigneste Grundform für einen Schweinestall fest. Die altgewohnten massiven Umfassungsmauern werden durch eine ebenso gute, aber billigere und sehr zweckentsprechende Bauart ersetzt. Durch den Fortfall des Dachraumes wird der ganze Bau verbilligt, während die Anwendung eines guten Daches erläutert wird. Die innere Einrichtung des Stalles und das dabei zu verwendende Material ist äußerst praktisch und preiswert, dabei ist das Ganze gut und zweckmäßig angeordnet. Der Beschreibung der Bauarten schließen sich Musterbaupläne und Kostenanschläge an. Dieselben sind berechnet für 1. 10 Mutterschweine, 70 Absatzferkel, 50 Mastschweine; 2. 40 Mutterschweine, 280 Absatzferkel, 200 Mastschweine (2 Pläne); 3. 100 Mutterschweine, 700 Absatzferkel, 500 Mastschweine. Je nachdem man mehr Mast oder Aufzucht treiben will, wird man die Einteilung in den Stall leicht abändern können, so daß wohl allen Bedürfnissen durch Aufstellung dieser 3 Pläne Rechnung getragen ist. An der Hand dieses Buches wird jeder leicht das Richtigste und Billigste bei einem Neu- oder Umbau des Schweinestalles finden.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Die Fabrikation des Superphosphates mit Berücksichtignug der anderen gebräuchlichen Düngemittel. Ein Handbuch für den Düngerchemiker im Betriebe und im Laboratorium von Ludwig Schucht, Techn. Direktor der Merckschen Guano- und Phosphatwerke A. G., Vienenburg. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 4 Tafeln und eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1903. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis M. 14.

Max Maerckers Handbuch der Spiritusfabrikation. Achte, vollständig neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Max Delbrück, Geheimer Regierungsrat, Professor an der kön. landwirtschaftlichen Hochschule und Vorsteher des Institutes für Gärungsgewerbe zu Berlin. Mit 230 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. S. W. Hedemannstraße 10. Preis M. 24·—.

Die Konservierung der Futterpflanzen nach verschiedenen Methoden. Von Dr. Friedrich Albert, ord. öffentl. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Institutes an der Großherzoglich Hessischen Landesuniversität in Gießen. Mit 57 Textabbildungen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. S. W. Hedemannstraße 10. Preis M. 2·50.

Personalnachricht.

Der k. k. Ackerbauminister hat mit Erlaß Z. 22.324 vom 24. Oktober 1903, die Assistenten an der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien, Herrn Dr. Franz Freyer und Dr. Wilhelm Bersch, Leiter der „Abteilung für Moorkultur und Torfverwertung", zu Adjunkten ad personam an dieser Versuchsstation ernannt.

An unsere Leser.

Der Verlag der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" geht mit Beginn des siebenten Jahrganges (1904) an die k. u. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27, über. Der Bezugspreis der Zeitschrift bleibt unverändert und beträgt wie bisher für den vollständigen Jahrgang 12 *K*, desgleichen erfährt auch der Umfang und das Erscheinen der Zeitschrift keine Veränderung. Abonnements nimmt jede Buchhandlung und die k. u. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27, entgegen.

Die Redaktion.

Sigmund Fuchs.

(9. August 1859 bis 30. Juli 1903.)

Ein Nachruf, gehalten anläßlich der am 5. Dezember 1903 an der k. k. Hochschule für Bodenkultur stattgehabten Gedenkfeier für weiland Dr. Sigmund Fuchs, o. ö. Professor für Anatomie und Physiologie.

Von

Professor Dr. L. Adametz.

Sigmund Fuchs wurde im Jahre 1899 einer der Unseren, als er zum ordentlichen Professor an der neuerrichteten Lehrkanzel für Anatomie und Physiologie der Haustiere an der Hochschule für Bodenkultur ernannt wurde. Im reifen Mannesalter von 40 Jahren, nach der herkömmlichen Meinung dem besten, an die Spitze eines selbständigen Institutes gestellt, eröffnete sich unserem Kollegen nach menschlichem Ermessen ein schöner Ausblick auf ein weites und fruchtbares Arbeitsfeld, sowie auf eine umfassende nützliche und erfolgreiche Tätigkeit. Wie von selbst kommen einem bei dieser Betrachtung die schönen Dichterworte in den Sinn:

„Mit 40 Jahren ist der Berg erstiegen,
Wir stehen still und schau'n zurück,
Dort sehen wir der Kindheit stilles liegen,
Und dort der Jugend lautes Glück."

„Nicht atmend aufwärts brauchst Du mehr zu steigen,
Die Ebene zieht von selbst Dich fort;
Dann wird sie sich mit Dir unmerklich neigen,
Und eh' Du's denkst, bist Du im Port."

Allein es sollte anders sein. Mitten in der intensiven Arbeit sein Institut in moderner Weise auszugestalten, wurde seine Kraft durch eine schwere Krankheit gelähmt. Und unerbittlich weiterwaltend entriß ihn uns das harte Schicksal allzufrüh,

da er am 30. Juli d. J. nach langen, schweren, aber geduldig ertragenen Leiden zu Mödling den letzten Seufzer aushauchte. Als Vertreter derjenigen Lehrkanzel, welche der vom Verstorbenen innegehabten am nächsten steht, fällt mir nach unserem Brauch die Aufgabe zu, im Kreise seiner Kollegen, treuer Freunde und Verwandten seiner zu gedenken und seines an Mühe und Arbeit so reichen Lebens. Wenn ich es im folgenden versuche, ein Bild des nun abgeschlossen vor uns liegenden Lebens des Entschlafenen zu entrollen, so kann dies naturgemäßerweise nur ein oberflächliches, in allgemeinen Umrissen gehaltenes sein. Vor allem ist nicht hier der Ort, seine großen wissenschaftlichen Verdienste eingehend und so, wie sie es verdienen, zu würdigen; auch wäre ich nicht die geeignete Persönlichkeit, dies zu tun. Dies bleibt berufeneren Männern, seinen engeren Fachkollegen, vorbehalten, soweit es nicht bereits geschehen ist.

Sigmund Fuchs wurde am 9. August 1859 zu Neusiedl a. S. in Ungarn als Sohn des dortigen Apothekers geboren. Die erste Jugend verlebte er im Vaterhause. Dort genoß er auch die Freuden, die das Landleben für die Kindheit in so reichem Maße bietet, in vollen Zügen. In jener Zeit dürfte wohl auch der Keim gelegt worden sein für sein großes Interesse an der Natur, das sich später zwar in wechselnder Form äußerte, ihn aber nie mehr ganz verließ. Schon damals, als er die Volksschule seiner Heimat besuchte, zeichnete sich der ernste, nicht immer leicht zu lenkende Knabe durch den regen aufgeweckten Geist und seine Freude am Lernen aus. So entschloß sich denn sein Vater, ihn für den Apothekerberuf ausbilden zu lassen, und brachte ihn mit 10 Jahren nach Bielitz, wo eine Schwester lebte, ins Gymnasium. Auch hier lenkte er durch seine auffallende Begabung gar bald die Aufmerksamkeit seiner Lehrer auf sich. Mit seiner Begabung ging eine zähe Ausdauer und ein unermüdlicher Fleiß Hand in Hand. Es ist wohl bezeichnend hierfür, daß er in allen Klassen der Mittelschule der erste blieb. Um diese Zeit sehen wir in dem reichen Gemüte des Knaben insoferne einen Wandel platzgreifen, als der nachher sich so intensiv entwickelnde Wissensdrang schärfer hervorzutreten und allmählich immer deutlichere Formen anzunehmen beginnt. Er fühlt sich mit unwiderstehlicher Kraft von den Naturwissenschaften angezogen und ver-

schlingt förmlich alles, was in der ihm zugänglichen Literatur hierauf Bezug hat. Begreiflicherweise erregen gleichzeitig auch die hervorragendsten Vertreter der Naturwissenschaft sein lebhaftes Interesse. Vertrauensvoll wendet er sich mit verschiedenen Fragen an einzelne von ihnen und ist stolz auf die erhaltenen Antworten. So teilt ihm z. B. Haeckel im Januar 1875 mit, wo und unter welchem Titel Darwins Reise um die Welt in deutscher Uebersetzung erschienen ist, und C. Vogt beantwortet



Sigmund Fuchs.

ihm 1877 einige geologische Fragen. So ist es denn leicht verständlich, daß sich bei ihm schließlich der Gedanke einstellt, um jeden Preis weiter zu studieren und gelte es auch auf das ihm in der Heimat winkende behagliche Leben eines Apothekers zu verzichten. Seinem energischen und zielbewußten Wesen wurde es nicht schwer, die anfänglichen Einwände seines Vaters zum Verstummen zu bringen und ihn endlich soweit umzustimmen, daß er seine Einwilligung zur Fortsetzung der Studien gab.

Kaum hatte er diese erreicht, so sehen wir den eben ins Obergymnasium eingetretenen Studenten mit Feuereifer darangehen, Pläne zu entwerfen, auf welche Weise er seiner Neigung zu den Naturwissenschaften am zweckmäßigsten Genüge leisten könne. Zunächst scheint er sich für das Studium der allgemeinen Biologie entschlossen zu haben, wenigstens läßt sich dies aus Briefen schließen, welche E. Haeckel (2. November), Charles Darwin (15. November), Ehrenberg (15. November), E. v. Baer (10. Dezember) und E. du Bois-Reymond (13. Dezember) in den Monaten November und Dezember des Jahres 1875 an ihn richteten und welche Ratschläge darüber enthalten, auf welche Weise er vorzugehen habe und welche Universitäten eventuell als die für dieses Studium geeignetsten zu bezeichnen wären. Auch im kommenden Jahre 1876 sehen wir den jungen Obergymnasiasten die Korrespondenz fortsetzen und eifrig weiterbestrebt die Ansicht hervorragender Naturforscher darüber in Erfahrung zu bringen, welches die beste Art sei, das Studium der Biologie zu treiben. So liegen Briefe von Carl Vogt (10. Januar), Oskar Schmidt (12. Januar), A. Kölliker (24. Januar) und Fritz Schulze (2. Februar) aus den Monaten Januar und Februar des Jahres 1876 vor, welche diesbezügliche Ratschläge enthalten. Es ist vielleicht nicht uninteressant zu hören, daß von den Fuchs empfohlenen Universitäten Jena am häufigsten genannt erscheint, dann Würzburg, Graz und Straßburg und endlich Wien. Der Wiener Universität geschieht nur einmal, und zwar durch C. Vogt Erwähnung. Im Laufe desselben Jahres (1876) scheint sich dann Fuchs nach reiflicher Ueberlegung entschlossen zu haben, sich der Physiologie zuzuwenden. Wenigstens ließe sich diese Annahme aus einem vom 27. Oktober des Jahres 1876 herrührenden Briefe Henles ableiten, in welchem dieser Fuchs den Rat erteilt, sich vorerst gleichmäßig in den medizinischen Fächern auszubilden und dann erst ganz zur Physiologie überzugehen; gleichzeitig beglückwünscht ihn Henle zu dem Entschlusse, seine physiologischen Studien in Bonn bei Pflüger aufnehmen zu wollen. Daß Fuchs hiermit einen endgiltigen Entschluß gefaßt haben mußte, und daß die Zeit des Zweifelns und Schwankens für ihn vorüber war, geht daraus hervor, daß von nun an seine Korrespondenz mit Fachleuten ruht. Erst nachdem er das Gymnasium verlassen hatte, im Oktober des Jahres 1878, also

unmittelbar vor dem Augenblicke, in dem er eine Hochschule zu beziehen hatte, scheint er noch einmal den Wunsch gehegt zu haben, sich speziell über die geeignetste Vorbildung eines Physiologen Rats zu erholen und schrieb in diesem Sinne an Jakob Moleschott. Die charakteristische Antwort Moleschotts (vom 29. Oktober 1878) lautete: „Da die Physiologie nichts anderes ist, als Morphologie, Physik und Chemie, auf den Organismus angewandt, so haben Sie vor allen Dingen diese Grundwissenschaften, sowie die Mutter und Führerin aller Wissenschaft: Mathematik zu studieren." Weil speziell Mathematik, Physik und Chemie den schwierigsten Teil dieses Studiums ausmachen, so rät Moleschott dann zum Besuche einer polytechnischen Anstalt. Dort möge Fuchs einen vollständigen Kurs über reine und angewandte Mathematik, ähnlich wie die Maschinenbauer es tun, durchmachen. Nur dann, wenn aus anderweitigen Gründen dieser mehrjährige Umweg (der aber nur scheinbar ein solcher wäre, und der trotz alledem nach Moleschotts Ueberzeugung am raschesten zum Endziele führe) unmöglich wäre, nur dann möge Fuchs eine Universität beziehen, an welcher Anatomie, Mathematik, Physik und Chemie gut vertreten wären. Wie die Folge zeigt, hat Fuchs speziell die Ratschläge Henles und Moleschotts beherzigt, indem er zunächst die regelmäßigen medizinischen Studien durchmachte und gleichzeitig der Mathematik mit besonderem Eifer oblag. Ehe wir unsere Blicke von der Mittelschulzeit unseres verstorbenen Kollegen Fuchs wegwenden, hätten wir noch einige andere Seiten seines Wesens und Charakters zu berücksichtigen, um sein Jugendbildnis zu vervollständigen. Im Kreise seiner Mitschüler galt Fuchs als wenig gesellig und schwer zugänglich. Hatte aber der schon damals äußerst strengen Anschauungen huldigende und von unerbittlicher Wahrheitsliebe beseelte Student einmal Zuneigung gefaßt oder Freundschaft geschlossen, so währte sie dauernd und es gab keinen Wandel mehr. Seine ernste auf sich allein gestellte Persönlichkeit ist sich ihrer Fähigkeiten wohl bewußt. Dies scharf ausgeprägte Bewußtsein eigenen Wertes gibt uns im Vereine mit der großen Liebe zu den Naturwissenschaften, denen er jede freie Stunde widmet, eine ausreichende Erklärung für sein geschildertes, in solchen Jahren gewiß ungewöhnliches Wesen. Von der Pünktlichkeit seines Charakters und seiner manchmal fast ins Extrem

gehenden Gewissenhaftigkeit zeugt unter anderem schon die soeben geschilderte Art seiner Berufswahl. Mit geradezu männlichem Ernste sehen wir Fuchs in einem Alter an diese Frage herantreten, in welchem andere Mittelschüler über die Beschäftigung mit den oberflächlichsten Dingen alltäglichen Lebens kaum heraus zu sein pflegen. Seine Herzensbedrängnis läßt ihn, den jugendlichen Obergymnasiasten, Rat heischend sich an die berühmtesten Männer der Naturwissenschaften, an die glänzenden Sterne des biologischen Himmels wenden. Und dies alles entspringt allein dem elementaren Streben, nur ja das Richtige zu treffen und zu tun. Daß hier eine tüchtige viel versprechende Kraft nach einem Ausweg rang, das mögen die befragten Männer der Wissenschaft wohl herausgefühlt haben; denn nur so versteht man ihr freundliches Eingehen auf seine Briefe. Mutet es einen doch fast rührend an, wenn man sieht, wie alle diese vielbeschäftigten Träger glänzender Namen sich gerne herbeilassen, ihm ihre Ansichten zu entwickeln und manchmal in fast väterlichem Tone zu raten; beispielsweise wenn ihm der greise Ehrenberg kurze Zeit vor seinem Tode, ihn mit „Junger Freund" ansprechend, herzlich gutgemeinte Lehren erteilt, oder wenn K. E. v. Baer seine Ratschläge mit den Worten einleitet: „Wenn ein Sohn oder ein Enkel mir dieselbe Frage vorlegen würde, die in ihrem Briefe enthalten ist u. s. f. . . . . ." Von seinen Bielitzer Lehrern scheint keiner einen bestimmten Einfluß nach irgend einer Seite hin auf ihn ausgeübt zu haben, wenigstens tat er seinen näheren Freunden gegenüber hierüber niemals Erwähnung. Unter solchen Umständen bezog Fuchs 1878 als fertiger Charakter und nach allen Richtungen tüchtig vorbereitet, voll glühenden Eifers die Wiener Universität. Dem wohlüberlegten Plane gemäß hörte er hier außer den normalen medizinischen Vorlesungen auch noch solche über Mathematik und später über theoretische Physik, um sich — dem alten Wunsche folgend — für seine Lieblingswissenschaft, die Physiologie, möglichst gründlich auszubilden. Als durch und durch gefestigte Persönlichkeit vermochte ihn keine der großstädtischen Zerstreuungen von seinen Studien abzuhalten, denen er in gewohnter Weise mit zähem Fleiße oblag. Endlich im Jahre 1880 sieht Fuchs seinen langersehnten Wunsch, sich mit Physiologie beschäftigen zu können, erfüllt und bleibt von da ab in steter

und inniger Berührung mit dem physiologischen Institute. Anfänglich beschäftigte er sich unter Brückes und Exners Leitung mit histologischen Fragen, später wendet sich sein Interesse mehr elektrophysiologischen Studien zu. Neben Brücke und Sigmund Exner hat unzweifelhaft auch E. v. Fleischl das Verdienst, tieferen Einfluß auf den jungen Physiologen ausgeübt zu haben. Während der letzten Zeit seiner medizinischen Studien sehen wir Fuchs gleichzeitig die Stelle eines Demonstrators am physiologischen Institute bekleiden. Als solcher verfaßt er 1883 seine erste „Zur Histiogenese der menschlichen Großhirnrinde" betitelte wissenschaftliche Arbeit. Mit Rücksicht auf die sich eröffneten ungünstigen Aussichten am Wiener physiologischen Institute in absehbarer Zeit ein Unterkommen zu finden, scheint Brücke dem strebsamen Mediziner den Rat erteilt zu haben, sich zunächst noch in anderen, mit der Praxis in näherer Berührung befindlichen Zweigen der Medizin auszubilden. Daher entschloß sich Fuchs, nachdem er im Jahre 1885 den medizinischen Doktorgrad erlangt hatte, die Assistentenstelle am anatomischen Institute des Professors Langer anzunehmen. Nachdem er 2 Jahre hindurch mit gewohnter Gewissenhaftigkeit, aber, wie es scheint, ohne innere Befriedigung diese Stelle versehen hatte, wendet er sich der klinischen Richtung zu und arbeitet längere Zeit hindurch an der Augenklinik des Professors Ernst Fuchs, sowie an der internen Klinik des Hofrates Kahler. Trotz starker Inanspruchnahme seiner Zeit und trotzdem Fuchs daselbst in erster Linie sein Augenmerk auf praktische Vervollkommnung richtet, läßt er doch die wissenschaftliche, die forschende Tätigkeit auf diesem Gebiete nicht ruhen. In den beiden größeren Arbeiten: „Ueber das Papillom der Conjunctiva", sowie: „Klinische und anatomische Untersuchungen über einen Fall von multipler Neuritis mit Erkrankung der N. N. optici" erblicken wir die Früchte seiner selbständigen Forschung.

So waren wieder Jahre vergangen, als sich ihm endlich im Jahre 1890 durch seine Ernennung zum Assistenten am Wiener physiologischen Institute die Möglichkeit eröffnete, sich ganz derjenigen Wissenschaft zu widmen, für die er seit seinen Jünglingsjahren das lebhafteste Interesse gezeigt hatte. Fürwahr ein weiter Umweg — und ein seltener Grad von Ausdauer! Wie sehr nun Fuchs am richtigen Platze war und wie

sehr er sich hier in seinem ureigensten Elemente fühlte, das sehen wir an der gewaltigen Menge wissenschaftlicher Arbeit, die er nun in verhältnismäßig kurzer Zeit bewältigt. Zeugen seiner lebhaften Schaffensfreude aus jener Assistentenzeit sind folgende Studien und Veröffentlichungen:

Und zwar aus dem Jahre 1891:

„Ueber einige neuere Fortschritte in der Anatomie und Physiologie der Arthropodenaugen";

und „Einige Versuche an den Leuchtorganen von Elater noctilucus".

Aus dem Jahre 1894:

„Einige Beobachtungen an den elektrischen Nerven von Torpedo ocellata";

dann „Untersuchungen über die im Gefolge der Belichtung auftretenden galvanischen Vorgänge in der Netzhaut und ihrem zeitlichen Verlauf", I. Teil;

und „Ueber den zeitlichen Verlauf des Erregungsvorganges in marklosen Nerven".

Aus dem Jahre 1895:

„Ueber die Funktion der unter der Haut liegenden Kanalsysteme bei den Selachiern";

und „Beiträge zur Physiologie des Kreislaufes bei den Cephalopoden". (Beide Arbeiten wurden während seines Aufenthaltes an der zoologischen Station in Neapel ausgeführt.)

Aus dem Jahre 1896:

„Ueber das Verhalten des Sehpurpurs gegen die Röntgenschen Strahlen" (gemeinsam mit A. Kreidl).

Aus dem Jahre 1897:

„Beiträge zur Physiologie des Nervus depressor, I. Abhandlung.

Ich habe schon früher erwähnt, daß von einer eingehenderen Würdigung der in den zitierten Arbeiten niedergelegten wissenschaftlichen Resultaten hier nicht die Rede sein kann; nichtsdestoweniger fühle ich mich hervorzuheben verpflichtet, daß sich — nach den maßgebenden Urteilen seiner engeren Fachkollegen und speziell seines Lehrers S. Exner — gerade unter diesen Arbeiten seine besten und gediegensten befinden. Allen seinen Arbeiten ist eine bewunderungswürdige Exaktheit und Gewissenhaftigkeit der Ausführung gemein, welche, wie zahlreiche hierüber vorliegende Briefe beweisen,

allseits volle Anerkennung finden. Wenn unlängst einer seiner jüngeren Fachkollegen diese Eigenschaft des Verstorbenen auf seine tiefe mathematische Vorbildung zurückzuführen sucht, so möchte ich im Gegensatze zu ihm gerade diese Eigenschaft eine Fuchs von Kindesbeinen an ureigene und charakteristische nennen. Und seine große Vorliebe für Mathematik ließe sich ebenso unschwer wie ungezwungen als Ausfluß dieser Veranlagung erklären. Zur richtigen Würdigung der vollen Hingabe an seine Lieblingsstudien sowie der ihm innewohnenden moralischen Kraft darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Durchführung dieser mühsamen Untersuchungen in eine Zeit fällt, da eine schwere Krankheit, ihre Schatten vorauswerfend, sich bereits bemerkbar machte und seine Gesundheit schon erschüttert war. In diesem Sinne wenigstens deutet sein väterlicher Freund S. Exner gewisse sich öfter einstellende Symptome. Uebrigens macht ein anderer Freund des Verstorbenen darauf aufmerksam, daß selbst schon zur Zeit, als er Assistent an der anatomischen Lehrkanzel war, wiederholt eigenartige Gesundheitsstörungen aufzutreten pflegten, die er selbst als Folgeerscheinungen eines im Jahre 1880 überstandenen Typhus anzusehen geneigt war. In der Arbeit ganz aufgehend, floß in all diesen Jahren seines Wiener Aufenthaltes sein Leben gleichmäßig und abwechslungslos dahin, so daß es über andere Momente als die Arbeit nichts zu berichten gibt. Zur körperlichen Erholung dienten ihm nur die Ferien, in denen er in seiner Heimat anfänglich, solange er Student war, mit Eifer der Jagd huldigte, während er sich später diesen zeitraubenden Luxus immer mehr versagte und durch praktische Ausübung seiner ärztlichen Kunst zu nutzen trachtete. In dies jahrelang geführte einförmige Leben brachte erst im Jahre 1894 (Januar bis Juli) ein fast halbjähriger Aufenthalt an der zoologischen Station in Neapel eine erwünschte Abwechslung. Hier fand er auch mannigfache Anregung im Verkehre mit den zahlreichen Forschern, die vorübergehend oder für längere Zeit die Station besuchten. Bezeichnend für den tiefen Eindruck, den der Aufenthalt in Neapel auf Fuchs gemacht hat, ist der Umstand, daß er stets mit herzlicher Freude von der dort verlebten Zeit sprach. Hier entstanden auch die beiden bereits zitierten, im Jahre 1895 veröffentlichten Arbeiten. Einen neuen Wendepunkt in seinem Leben gibt dann das Jahr 1895 ab. In diesem Jahre

habilitierte sich Fuchs auf Grund der schon zitierten Arbeit über die galvanischen Vorgänge in der Netzhaut als Privatdozent für Physiologie an der Wiener Universität. Obschon längst unter den zünftigen Physiologen als eine hervorragende Kraft anerkannt und geschätzt — erschien er doch im Besetzungsvorschlage für die physiologische Lehrkanzel in Zürich an zweiter Stelle genannt — wurde ihm doch erst im Jahre 1897 die offizielle Anerkennung insoferne zuteil, als er zum außerordentlichen Professor für Physiologie an der Wiener Universität mit der Verpflichtung ernannt wurde, die Assistentendienste weiter zu versehen. — Nach weiteren 2 Jahren, im Jahre 1899, wurde Fuchs zum ordentlichen Professor für Anatomie und Physiologie der Haustiere an unserer Hochschule ernannt und verließ endgiltig die Stätte, an der er so viele arbeitsvolle und doch so frohe Jahre verlebt hatte. Jetzt gilt es dann eines verhängnisvollen Umstandes Erwähnung zu tun, nämlich der sichtlichen Fortschritte, das inzwischen sein früher bereits angedeutetes, in seinem Wesen unerkanntes Leiden, gemacht hatte. Unzweifelhaft krank und daher trotz aller Willenskraft doch in der Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt, sollte er die bei uns seiner harrende, schwere Aufgabe bewältigen. Es galt vor allem ein physiologisches Institut neu einzurichten, eine, mit Rücksicht auf die üblichen Schwierigkeiten, welche sich bei Beschaffung der hierfür notwendigen Mittel geltend zu machen pflegen, meist schwierige und undankbare Aufgabe. Auch sonst traten mannigfache neue Anforderungen an ihn heran. Hieß es doch sich in neue, bisher nicht intensiver kultivierte Zweige der Physiologie des tierischen Stoffwechsels einarbeiten, vergleichend anatomische Kenntnisse aufzufrischen und mancherlei anderes mehr. Um die schwierige Situation, die Fuchs bei seiner Berufung an die Hochschule für Bodenkultur vorfand, schärfer zu kennzeichnen und anderseits wieder das große Zutrauen, welches ihm hierdurch von Seite des Professorenkollegiums der Hochschule für Bodenkultur entgegenbracht wurde, anzudeuten, sei es mir gestattet, die Umstände, unter welchen die Besetzung der neuen Lehrkanzel erfolgte, kurz zu erwähnen. Nach dem im Frühsommer des Jahres 1897 erfolgten Ableben des Professors Martin Wilckens galt es im Interesse des Gegenstandes die von ihm innegehabte Lehrkanzel (deren offizieller Titel lautete: „Lehr-

kanzel für Morphologie und Physiologie der Haustiere mit Anwendung auf Tierproduktion") in dem Sinne zu teilen, wie es Wilckens in früheren Jahren vorbereitet hatte: nämlich in eine Lehrkanzel, welche Anatomie, Physiologie, Histologie und Embryologie der Haustiere, und eine zweite, welche die Fächer der eigentlichen landwirtschaftlichen Tierzuchtlehre umfassen sollte. Mit Rücksicht auf die vielseitigen und eigenartigen Anforderungen, welche an den Vertreter der anatomisch-physiologischen Lehrkanzel an der Hochschule für Bodenkultur gestellt werden mußten, war dessen Wahl eine äußerst schwere. Es galt eine Vielseitigkeit der anatomisch-physiologischen Richtung zu fordern, welche vollendet überhaupt nicht zu finden ist; erschwert wurde die Wahl auch noch dadurch, daß die von den Medizinern bisher mit besonderer Vorliebe kultivierte Sinnes- und Nervenphysiologie für uns Landwirte nicht jene Bedeutung besitzt und wir ein viel größeres Gewicht auf die moderne Stoffwechselphysiologie zu legen gezwungen waren. Endlich mußten wir außerdem noch eine wissenschaftlich erprobte Kraft fordern, welche — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — bereit war, ihre Dienste der gemeinsamen landwirtschaftlichen Sache zu weihen und von der wir ehrliche Mitarbeit auch an der Lösung spezifisch landwirtschaftlicher Fragen erwarten konnten. Auch unsere Hochschule ist ja, wenn auch in anderer Richtung, ähnlich wie die medizinische Fakultät, der Hauptsache nach eine Fachschule und hat als solche gewisse, sogar ziemlich weitgehende Rücksichten auf die Praxis zu nehmen. Unser Ansehen in derselben steht und fällt mit dem mehr oder weniger bereitwilligen Eingehen auf gewisse sie jeweilig am meisten interessierende Fragen. Wenn daher unsere Wahl auf S. Fuchs, dem damaligen außerordentlichen Professor für Physiologie an der Wiener Universität, fiel, so läßt sich schon aus dem Gesagten objektiv ersehen, welch großes Vertrauen wir nach jeder Richtung in seine Person setzten. Daß Fuchs in gewohnter Gewissenhaftigkeit unser Vertrauen zu rechtfertigen und die übernommenen Verpflichtungen ehrlich zu erfüllen bestrebt war, das bezeugt sein Vorgehen. Abgesehen von den Vorlesungen und der Einrichtung seines Institutes widmete Fuchs seine Zeit besonders dem eingehenden Studium der neueren stoffwechselphysiologischen Arbeiten. Auch vertiefte er seine vergleichend anatomischen und vor allem seine

chemischen Kenntnisse, wobei er bezüglich der letzteren an seinem langjährigen Freunde S. Zeisel, dem ordentlichen Professor für Chemie an unserer Hochschule, einen ebenso verläßlichen wie erwünschten Führer fand. Dazu kam noch, daß die seit 1898 gemeinschaftlich mit Munk besorgte Redaktion des Zentralblattes für Physiologie viel Zeit in Anspruch nahm. An die Durchführung neuer wissenschaftlicher Arbeiten war unter solchen Umständen natürlich vorerst nicht zu denken, und so ist es verständlich, daß in die Zeit seines Verweilens an der Hochschule für Bodenkultur nur eine Publikation fällt, nämlich die zweite Mitteilung über galvanische Vorgänge in der Netzhaut. Zu dieser gesellt sich dann noch die erste und leider auch die letzte aus seinem Institute an der Hochschule hervorgegangene Schülerarbeit, betitelt: „Untersuchungen über die Größe der Resorption im Dick- und Dünndarm", welche F. Reach zur großen Freude seines Lehrers ausführte. So sehen wir denn Fuchs mit der ihm von jeher eigentümlichen, bewunderungswürdigen Willenskraft an die Bebauung seines neuen Arbeitsgebietes schreiten. Allein ihm, der da säete, blieb die Ernte versagt. Mit unheimlicher Schnelligkeit zehrte eine von medizinischen Autoritäten selbst als „rätselhaft" bezeichnete Krankheit an seinen Kräften, so daß er sich im Sommer des Jahres 1902 zu ernstlicherer Schonung gezwungen sah. Nach einer Karlsbader Kur begab er sich in seine geliebte Alpenwelt, welche er in den Ferien der letzten Jahre regelmäßig und mit günstigem, leider aber nur vorübergehendem Erfolge aufgesucht hatte. In Steinach a. Brenner weilend, sehen wir seine Liebe zur Natur noch einmal in charakteristischer Weise hervortreten. Eine Gelegenheit erfassend erstand er ein prächtig gelegenes landwirtschaftliches Anwesen. Hier gedachte er im Kreise der Seinen die Sommerferien künftiger Jahre in Ruhe zu verleben. Nach Wien zurückgekehrt, vermag er seine Vorlesungen nicht mehr aufzunehmen. Und nun beginnt ein Siechtum, man könnte vielleicht sagen: ein Martyrium, das herzzerreißend auf alle wirkte, die ihm nahe standen.

Vergeblich bemühen sich in freundschaftlicher Hingabe hervorragende Aerzte, einstige Kollegen, an seinem Krankenlager; sie vermögen den finsteren Gast nicht zu bannen — nur Erleichterung bietet ihre Kunst. All die schweren Leiden, die,

einer Störung im Pfortaderkreislaufe entspringend, seinen Körper quälen, vermögen ihn nicht zu hindern, sich geistig zu beschäftigen. So sehen wir ihn noch wenige Tage vor seinem Tode mit beispiellosem Pflichtgefühl Korrekturen für das seiner Leitung anvertraute Zentralblatt für Physiologie besorgen. Das Arbeitszeug in Händen, so findet ihn der Tod. Wir haben uns jetzt vorwiegend mit dem Gelehrten und seinem äußeren Schicksale beschäftigt. Um keine Lücke klaffen zu lassen, gilt es auch der Persönlichkeit des Verstorbenen zu gedenken. Auf wen je einmal der ruhig ernste Blick der blauen Augen geruht hatte, wer schärfer je in das blasse, namentlich in den letzten Jahren, von ernsten Leiden zeugende Gesicht und dessen strenge Züge geschaut hatte, der konnte sich des Eindruckes nicht verschließen, eine ernste, durch und durch gediegene Persönlichkeit vor sich zu haben, deren innerstes Wesen aus Wahrheit, Rechtlichkeit und Gewissenhaftigkeit sich zusammensetzte. Und daß dieser Schein nicht trügte, wissen alle, die mit ihm in nähere Berührung kamen. So kennen wir ihn von Jugend an mit seinem zielbewußten und energischen Auftreten.

Streng gegen sich selbst und gewissenhaft in der Erfüllung seiner Pflichten bis zum äußersten, ist es eigentlich selbstverständlich, daß er den gleichen Maßstab auch auf andere Menschen anwandte. Dieser Zug von Wahrheit und Strenge in Verbindung mit Bescheidenheit, sein Streben, immer im Hintergrunde zu bleiben, sein volles Aufgehen in der Arbeit — das alles gibt Eigenschaften, welche dem mit ihnen Ausgestatteten zwar die volle Achtung der Menschen gewährleisten, aber Freundschaften wohl erschweren. Tatsächlich hatte denn auch Fuchs nur eine geringe Anzahl von Freunden. Dafür war aber das Freundschaftsverhältnis, das ihn mit den einmal Gewonnenen verband, ein besonders inniges und dauerndes. Ein hervorstehender Charakterzug ist ferner seine Liebe und Anhänglichkeit an die Eltern und Geschwister, welch letzteren gegenüber er wahrhaft brüderliche Fürsorge entwickelt. Glücklich und freundlich gestaltete sich auch sein Familienleben, das er durch die im Jahre 1896 erfolgte Vermählung mit Sophie v. Wolfring, der Tochter des russischen Professors und Staatsrates v. Wolfring, begründete. Zwei Töchter entsprossen dieser harmonischen, leider aber so kurzen Ehe. Als Lehrer zeichnete er sich durch Klarheit und sachliche Gediegen-

heit des Vortrages aus. Die Gabe der Rede im weiteren Sinne des Wortes, die Fähigkeit hinzureißen und zu begeistern, war ihm versagt. Das Bild der Persönlichkeit unseres dahingegangenen Kollegen wäre ein unvollständiges, wollte ich nicht das in knappe Form gegossene Urteil seines alten Lehrers und Meisters Sigmund Exner, der in all den langen Jahren gemeinsamer Forschung und Arbeit gewiß den tiefsten Blick in seine Seele tun konnte, hier anführen. Seine Worte über die Persönlichkeit und den Gelehrten lauten: „Wer ihm näher gestanden ist, hat seine auf breiter Basis aufgebaute naturwissenschaftliche Bildung, sein umfassendes Wissen, seine absolute wissenschaftliche Verläßlichkeit und seinen idealen Forschersinn bewundert. Die ihm eigene Schlichtheit und Bescheidenheit des Wesens beschränkte sein Hervortreten in der Oeffentlichkeit, gewannen ihm aber im Verein mit der Lauterkeit seines Charakters treue Freunde, die das Andenken der sympathischen Persönlichkeit dauernd bewahren werden." Ueberblicken wir das Leben des Verstorbenen, so haftet unser Auge auf Arbeit nur und wieder Arbeit. Sie allein war dessen charakteristischer Inhalt. Lange währte der harte Kampf, bis der Sieg ihm winkte, bis er am Ziele angelangt war. Und nun, da er es — zum reifen Manne geworden — erreicht, da er im Begriffe steht, die reiche Ernte einzuheimsen, den Lohn für die Arbeit eines Menschenlebens zu empfangen, da tritt der grause Würger Tod an ihn heran. Das däucht uns ein hartes, ein unverdientes Los, wir glauben das Walten des unerbittlichen Geschickes darin zu erkennen und sind versucht, den Abschluß dieses schaffensfreudigen Lebens einen tragischen zu nennen. Und doch gibt es viele, die als Glück und Bevorzugung das preisen, was wir soeben als herbes Schicksal empfunden haben. Sie rufen uns tröstend das versöhnende Dichterwort zu:

„Wen Gott zu lieben pflegt,
Der wird in seiner Blüt' in frischen Sand gelegt."

Mitteilung der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation.

Ueber Trinkwasseruntersuchung.

Von O. v. Czadek.

Mit 1 Abbildung.

Die Beurteilung der Eignung eines Wassers zu Genußzwecken hat im Laufe der Zeit manchen Wandel erfahren und eine völlige Einigkeit in der Ansicht der Sachverständigen ist hierbei auch jetzt noch nicht erzielt worden.

Ehe die bakteriologischen Untersuchungsmethoden und deren Bedeutung für die Beurteilung eines Trinkwassers bekannt geworden sind, war man wohl ausschließlich auf die chemische Untersuchung angewiesen. Der Wert derselben wurde aber von mancher Seite weit überschätzt, wie aus dem Umstande erhellt, daß man sich zur Aufstellung von ganz bestimmten Grenzwerten für die einzelnen Bestandteile des Wassers berechtigt glaubte.

Mit der Einführung der bakteriologischen Untersuchung machte man einen ebenso großen Fehler nach der entgegengesetzten Seite, indem man nun die chemische Untersuchung ganz beiseite ließ und nur auf Grund des bakteriologischen Untersuchungsergebnisses zu einem richtigen Urteil über die Eignung oder die Unbrauchbarkeit eines Wassers zu Genußzwecken zu kommen glaubte.

Man mußte jedoch bald erkennen, daß die großen Hoffnungen, die man auf die Hilfe der Bakteriologie bei der Lösung dieser Aufgabe gesetzt hatte, nicht in Erfüllung gegangen sind und wenn die Meinungsverschiedenheiten auch heute noch nicht ganz verschwunden sind, so stehen die Anhänger der

rein chemischen und der rein bakteriologischen Beurteilung doch ganz vereinzelt da und mit ihnen kann man vielleicht auch noch jene Leute nennen, die sich die Fähigkeit anmaßen, ohne jegliche Untersuchung ein sicheres Urteil über die Eigenschaften eines Wassers abgeben zu können.

Im allgemeinen kann nach dem heutigen Stande der Wissenschaft wohl nur durch die sich gegenseitig ergänzenden Untersuchungsergebnisse der chemischen und bakteriologischen Prüfung ein richtiges Urteil über die Qualität eines Trinkwassers abgegeben werden. Ferner wird man bemüht sein, eine weitere Unterstützung und Sicherstellung des Befundes durch die mikroskopische Untersuchung und den Lokalaugenschein zu gewinnen.

In Kürze soll hier ein Bild über die Arbeitsmethoden gegeben werden und es sollen die Schlußfolgerungen, welche wir aus den einzelnen Untersuchungsergebnissen ziehen können, besprochen werden.

Die chemische Analyse befaßt sich mit der Bestimmung der wichtigsten Bestandteile des Wassers, sie zeigt uns, ob wir es, unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse des Ortes der Wasserentnahme, mit einem normal zusammengesetzten Wasser zu tun haben, d. h. mit einem Wasser, dessen Zusammensetzung den Wässern dieser Gegend im allgemeinen entspricht oder ob nach der einen oder anderen Richtung eine Abweichung festzustellen ist.

Zur Erreichung dieses Zieles werden gewöhnlich folgende Bestimmungen in dem Wasser ausgeführt: Abdampf- oder Trockenrückstand, Glühverlust, Glührückstand, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Chlor, Salpetersäure, salpetrige Säure, Ammoniak und die organische Substanz.[1])

Der Abdampf- oder Trockenrückstand ist der Wertausdruck für die Menge der im Wasser gelösten Substanzen. Die Menge und die Beschaffenheit des Trockenrückstandes können uns über den allgemeinen Charakter des Wassers gewisse Andeutungen machen. So weisen Wässer mit einem sehr geringen

---

[1]) Bezüglich der Angaben der Untersuchungsergebnisse wäre eine Einigung der Analytiker erwünschenswert und dürften mit Rücksicht auf den Umstand daß die Analysenbefunde auch dem Laien leicht verständlich sein sollen, die ohnehin schon ziemlich eingeführten Angaben in Gramm im Liter als allgemein verständliche Gewichts- und Maßbezeichnungen am geeignetsten sein.

Abdampfrückstand auf ein Oberflächenwasser oder ein dem Urgebirge entstammendes Wasser hin. Aus der Beschaffenheit des Rückstandes können wir auf ein Vorwalten von Karbonaten oder Sulfaten schließen und eine eventuelle Gegenwart von Eisensalzen erkennen.

Der Glühverlust gibt uns einen allerdings unscharfen Ausdruck für die vorhandene organische Substanz, gleichzeitig können wir auch beim Glühen des Rückstandes, wenn größere Mengen organischer Substanzen zugegen sind, an dem auftretenden Geruche über deren Art Aufschluß erlangen.

Der Glührückstand, den man aus der Differenz vom Trockenrückstand und Glühverlust erhält, bestimmt die Menge der vorhandenen, nicht flüchtigen anorganischen Bestandteile.

Kalk und Magnesia geben uns über die sogenannte Härte des Wassers Aufschluß. Man pflegt unter Härte die Menge der in einem Wasser vorhandenen alkalischen Erden zu bezeichnen und es ist bei uns allgemein üblich, dieselbe in deutschen Härtegraden auszudrücken, wobei unter einem deutschen Härtegrad 0·01 *g* Calciumoxyd, beziehungsweise die auf Calcium umgerechnete Menge Magnesiumoxyd in 1 *l* Wasser zu verstehen ist.

Die Summe der in Lösung befindlichen Calcium- und Magnesiumsalze nennt man die Gesamthärte des Wassers. Beim Stehen an der Luft oder durch Kochen vermindert sich nun die Gesamthärte, und zwar um den als doppeltkohlensaure Salze in Lösung befindlichen Anteil der beiden Metalle, während deren Sulfat-, Nitrat- und Chlorverbindungen gelöst bleiben. Man nennt nun die durch die letztgenannten Verbindungen bedingte Härte die bleibende oder permanente Härte zum Unterschiede von der auf der Anwesenheit von kohlensauren Salzen beruhenden, die als vorübergehende oder temporäre Härte bezeichnet wird.

Diese Unterscheidung hat für die Beurteilung des Wassers als Trinkwasser geringere Bedeutung, ist aber bei einem Nutzzwecken dienenden Wasser zu beachten. Das sogenannte Weichmachen des zum Kesselspeisen dienenden Wassers durch Soda und Aetzkalk wird auf Grund dieser Feststellung vorgenommen.

Da sehr harte Wässer (Tabelle Seite 806, Nr. 8, 16, 19, 21) auf die Dauer dem Organismus nicht bekömmlich sind und

auch bei Verwendung als Nutzwasser manche Nachteile mit sich bringen, ist im allgemeinen eine Härte von wesentlich mehr als 20 deutschen Härtegraden nicht erwünscht.

Zu den nie fehlenden Bestandteilen des Wassers gehören die Chloride, deren Bestimmung deshalb von Wichtigkeit ist, weil reine Wässer gewöhnlich nur geringe Mengen von Chlorverbindungen enthalten und eine beträchtliche Erhöhung des Chlorgehaltes mit Sicherheit auf eine grobe Verunreinigung des Wassers durch animalische Abfallstoffe schließen läßt, wenn der hohe Chlorgehalt nicht auf andere Weise erklärt werden kann, z. B. durch die Nähe des Meeres oder die Anwesenheit von chloridführenden Gesteinsadern im Gebiete des Grundwasserstromes oder durch eine Verunreinigung des Grundwassers durch gewisse Fabriksabwässer. Bei reinem Wasser übersteigt der Gehalt an Chlor 0·03 *g* im Liter gewöhnlich nicht.

Die Anwesenheit von Ammoniak, salpetriger Säure und Salpetersäure lassen in letzter Linie auf eine Verunreinigung des Wassers durch organische Substanzen schließen. Sie sind die Endprodukte des Ueberganges von der organischen Substanz in den mineralischen Zustand, der durch die Nitrifikation der Eiweißstoffe eingeleitet über Ammoniak und salpetrige Säure bis zur Bildung von Salpetersäure fortschreitet.

Ist in dem Wasser nur mehr Salpetersäure anwesend, so kann die Mineralisierung der Eiweißstoffe als beendet angesehen werden und die Verunreinigung des Wassers ist als vor langer Zeit geschehen zu betrachten, während bei gleichzeitiger Anwesenheit von salpetriger Säure und Ammoniak der Zeitpunkt der stattgehabten Verunreinigung noch nicht so weit zurück liegt. Allerdings muß bemerkt werden, daß auf Grund der Feststellung der Anwesenheit von Salpetersäure und salpetriger Säure allein ein Wasser keinesfalls als zu Genußzwecken ungeeignet zu betrachten ist, da dieselben auch von in Zersetzung befindlichen pflanzlichen Stoffen herrühren können und daher Befürchtungen wegen der Gesundheitsschädlichkeit eines solchen Wassers nicht immer begründet wären.

Von den letztgenannten Stoffen ist die Gegenwart von Ammoniak für die Beurteilung eines Wassers insoferne von besonderer Bedeutung, als dessen Anwesenheit auf einen ungenügenden Filtrationszustand des betreffenden Wassers schließen läßt.

Während die Absorptionsfähigkeit des Bodens für Chlor, Salpetersäure und salpetrige Säure nur gering ist, ist sie dem Ammoniak gegenüber sehr bedeutend; wenn dasselbe also im Wasser nachzuweisen ist, so werden wir unsere Aufmerksamkeit auf einen möglicherweise stattfindenden Zufluß von unfiltriertem oder wenigstens ungenügend filtriertem und verunreinigtem Oberflächenwasser zu lenken haben.

Wie erwähnt, ist es nicht gleichgiltig, ob das im Wasser vorhandene Ammoniak von der Vermoderung pflanzlicher Stoffe herrührt oder Fäulnisprodukten tierischen Ursprungs entstammt. Hierüber kann uns die chemische Analyse Aufschluß geben. Ist die Gegenwart des Ammoniaks in letzter Linie durch pflanzliche Stoffe bedingt, so wird das Wasser gleichzeitig eine Erhöhung der organischen Substanz aufweisen, ohne daß, wie dies bei einer Verunreinigung durch tierische Abfallstoffe der Fall ist, eine Steigerung des Chlorgehaltes eintritt.

Neben der direkten Ammoniakbestimmung kann auch noch eine Prüfung auf sogenanntes Albuminoidammoniak, dem aus den vorhandenen Eiweißstoffen sich entwickelnden Ammoniak, ausgeführt werden, wodurch wir über das Vorhandensein von fäulnisfähigen Substanzen unterrichtet werden.

Was nun den Gehalt des Wassers an organischer Substanz betrifft, so ist dies zweifellos der wichtigste Punkt, der zur Beurteilung der Güte und Eignung eines Wassers zu Genußzwecken herangezogen werden kann. Leider sind wir aber nicht in der Lage, auf chemischem Wege uns hierüber einen befriedigenden Aufschluß verschaffen zu können.

Die zur Bestimmung der organischen Substanz übliche Methode beruht auf der Reduktion von Kaliumpermanganat. Abgesehen davon, daß auch eventuell im Wasser vorhandene anorganische Verbindungen, wie Eisenoxydulsalze oder salpetrigsaure Salze reduzierend auf Kaliumpermanganat wirken, sind wir nicht imstande, eine Unterscheidung der verschiedenen in Wasser gelösten organischen Stoffe zu treffen, wir können also die Art der vorhandenen organischen Substanz nicht bestimmen.

Aber nicht nur deren Art, auch die Menge derselben können wir nicht absolut feststellen, da die zur Oxydation von Eiweißstoffen nötige Sauerstoffmenge nicht gleich ist der für die Zersetzungsprodukte des Eiweißes oder für die Kohlehydrate nötigen Sauerstoffmenge.

Wenn wir also durch die Oxydation der organischen Substanz mit Kaliumpermanganat auch keine absoluten Zahlen über den Gehalt an organischer Substanz erlangen können, so gibt uns diese Methode wenigstens die Möglichkeit, relative, zum Vergleiche einzelner Wässer miteinander, zulässige Werte zu erlangen.

Nachdem wir nun im allgemeinen das Wichtigste über den chemischen Teil der Wasseruntersuchung besprochen haben, wenden wir uns der bakteriologischen Untersuchungsmethode und der Verwertung ihrer Ergebnisse bei der Wasserbeurteilung zu.

Mit der Einführung der Bakteriologie in die Wasseruntersuchung glaubte man auf einfache und sichere Weise die Frage der Genußfähigkeit eines Wassers lösen zu können. Vorerst war es die durch das Plattenverfahren ermöglichte Feststellung der Zahl der zur Entwicklung kommenden Keime, welche einen Umsturz in der Wasserbeurteilung hervorzurufen bestimmt schien. Es wurden auch hier, wie seinerzeit bei der auf der chemischen Untersuchung basierten Begutachtung Grenzzahlen aufgestellt, welche ein als gut zu bezeichnendes Trinkwasser nicht überschreiten dürfe. Eine Einigung der Fachleute konnte aber nicht erzielt werden, während die einen von einem guten Trinkwasser vollständige Keimfreiheit forderten, wollten andere 50, 100 oder 1000 Keime in 1 cm^3 Wasser als oberste zulässige Grenze angesehen haben. Von anderer Seite wurde wieder weniger Gewicht auf die Menge der vorhandenen Keime gelegt, dafür aber der Zahl der verschiedenen vorhandenen Arten eine besondere Bedeutung zuerkannt. Zur Beurteilung dieser Frage müssen wir uns vergegenwärtigen, daß wir nicht imstande sind, die Zahl der in einem Wasser vorhandenen entwicklungsfähigen Bakterien festzustellen, sondern nur die Zahl der auf diesem oder jenem Nährboden zur Entwicklung kommenden Bakterien bestimmen können. Dieser Umstand ist insoferne von Wichtigkeit, als viele im Wasser lebens- und entwicklungsfähige Keime auf unseren künstlichen Nährböden überhaupt nicht zur Entwicklung gelangen und daher unsere Angaben keinesfalls der wirklichen Zahl der vorhandenen Bakterien entsprechen.

Vom hygienischen Standpunkte ist aber sowohl die Menge der Bakterien, als auch die Zahl der vorhandenen Arten ganz

gleichgiltig, wenn es sich hierbei nur um harmlose Wasserbakterien handelt, und somit ist ein Streit um die Feststellung von bestimmten Grenzwerten in dieser oder jener Richtung ganz müßig. Das Ergebnis der Zählung der Kolonien ist daher für uns nur insoferne von praktischer Bedeutung, als wir ein Wasser, bei dem nur wenige harmlose Wasserbakterien zur Entwicklung gelangen, bei sonst günstigem Verhalten als zum Genusse empfehlenswert bezeichnen können, während wir aber auch bei dem Vorhandensein von zahllosen Bakterien dem Wasser die Eignung zu Genußzwecken aus diesem Grunde allein nicht absprechen können.

Von großem Interesse und hoher Wichtigkeit würde es gewesen sein, wenn es gelungen wäre, den Nachweis von pathogenen Keimen im Wasser in einer in der Untersuchungspraxis leicht möglichen Form zu führen.

Leider sind wir auch nach dieser Richtung nicht in der Lage, durch entsprechend sichere und einfache Methoden Aufschluß über die Beschaffenheit eines Wassers zu erlangen.

Den besten Anhaltspunkt bei der bakteriologischen Untersuchung gibt uns das Verhalten des zu prüfenden Wassers gegenüber einigen Nährlösungen.

Wir verwenden zu diesem Zwecke Bouillon, Zuckerbouillon und Karbolbouillon und achten hierbei auf das Auftreten von Fäulnis und Gärung und im letzten Falle auf den Eintritt einer durch Bakterienwachstum bedingten Trübung. Diese Erscheinungen weisen uns auf die Gegenwart von Bakterien hin, die in einem guten Trinkwasser nicht vorhanden sein dürfen.

So wünschenswert die Möglichkeit der leichten Auffindung von pathogenen Keimen in einem Wasser auch wäre, sind wir doch trotz dieses Mangels, der der Wasseruntersuchung derzeit anhaftet, nicht auf die Ausführung der komplizierten Arbeit der Forschung nach den Krankheitskeimen angewiesen, wir können uns vollauf zufrieden stellen, wenn es uns gelingt, den Nachweis zu erbringen, daß eine Infektion des vorliegenden Wassers möglich ist. Denn nicht die Anwesenheit von Krankheitskeimen allein läßt uns ein Wasser zum Genuß untauglich erscheinen, wir werden mit gleichem Rechte auch ein Wasser zurückweisen, bei dem wir imstande sind, den Nachweis zu erbringen, daß eine Infektion möglich ist. Hierbei unterstützt die mikroskopische Untersuchung, welche auf Grund der vor-

handenen Flora und Fauna sehr wichtige Schlüsse auf die Beschaffenheit eines Wassers gestattet, ganz wesentlich unsere Forschung.

Gewöhnlich sind wir durch die Vornahme einer einzigen

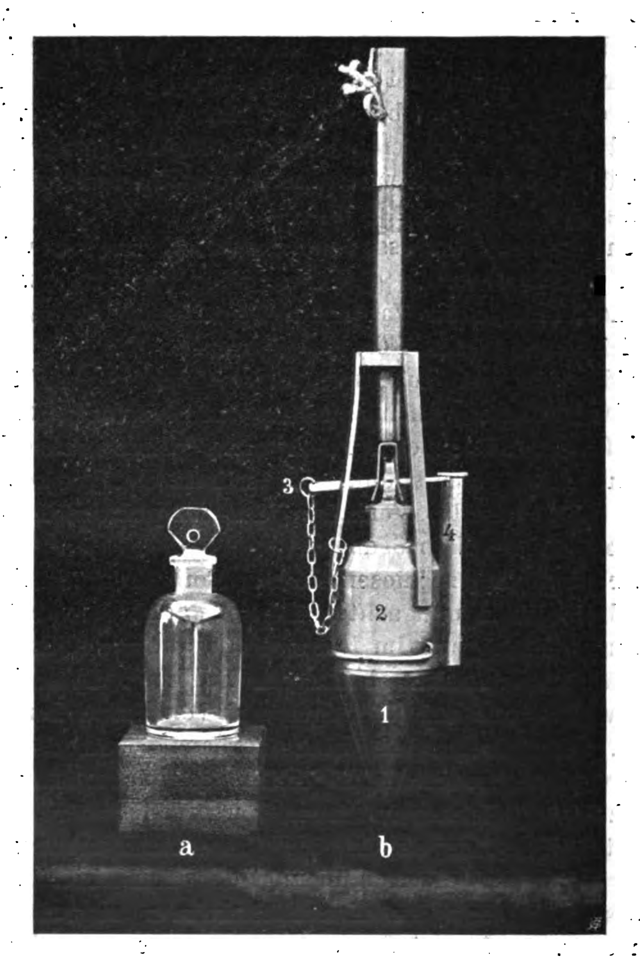


Abb. 1.

Art der drei genannten Wasseruntersuchungsmethoden nicht in der Lage, ein sicheres Urteil abgeben zu können, wenn wir aber die Ergebnisse aller Methoden, die sich gegenseitig ergänzen, zu Rate ziehen, können wir zu einem richtigen und sicheren Schluß über die Beschaffenheit des Wassers gelangen.

Der Lokalaugenschein stützt unser Gutachten noch weiter, da aber dessen Vornahme durch einen Sachverständigen die Kosten der Untersuchung in vielen Fällen nicht unerheblich vergrößern würde, müssen wir uns gewöhnlich mit der Ausfüllung eines Fragebogens begnügen, durch welchen wir über die Temperatur des Wassers, den Wechsel derselben mit den Jahreszeiten, den Wasserstand, Entfernung und Höhenverhältnisse der nächstliegenden Wohnräume und Stallungen, eventuell die Art des Baues und nach Tunlichkeit die geologischen Verhältnisse des Ortes, Aufschluß zu erlangen trachten.

Endlich ist die Probeentnahme zur Erlangung eines richtigen Untersuchungsergebnisses von größter Wichtigkeit. Die diesbezüglichen Anforderungen wollen wir hier in Kürze folgen lassen.

Wasserentnahme für die bakteriologische Untersuchung.

a) Bei Pumpbrunnen, Wasserleitungen und in allen jenen Fällen, wo das zu untersuchende Wasser einem Auslaufrohre entströmt.

Die mit der Probeentnahme betraute Person hat sich unmittelbar vor der Probeentnahme die Hände mit Seife oder Sodalösung gründlich zu reinigen.

Das Auslaufrohr ist zu reinigen und dann soll während 10 Minuten das Wasser ununterbrochen ausfließen.

Das sterilisierte Fläschchen (Fig. 1 *a*) wird unmittelbar vor der Probeentnahme geöffnet und mitten in den vollen Strahl des auslaufenden Wassers gehalten. Nachdem es gefüllt ist, wird der Stopfen, der nur beim Griff gehalten werden darf, wieder aufgesetzt und fest gebunden.

b) Bei offenen Gerinnen (Bach, Fluß), Zisternen, Quellen wird der unter Fig. 1 *b* abgebildete Apparat zur Probeentnahme verwendet.

Handhabung desselben: Durch seitliches Drehen ist der Bajonettverschluß des Bodens (1) zu öffnen, hierauf wird das sterilisierte Fläschchen (*a*) in den zylindrischen Mantel (2) des Apparates eingeschoben und der Boden wieder geschlossen. Der an dem Kettchen befestigte Dorn (3) wird durch die Oeffnungen der gabelförmigen Zwinge und durch die Bohrung des Glasstopfens gesteckt. Nun senkt man den Apparat in das zu untersuchende Wasser und öffnet, wenn der Apparat unter Wasser ist, durch Ziehen an der Schnur den Stopfen soweit,

Nr.	Abdampfrückstand	Glühverlust	Glührückstand	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Chlor	Deutsche Härtegrade	Salpetersäure	Salpetrige Säure	Ammoniak	Zahl der auf Gelatinebouillon zur Entwicklung kommend. Keime	Verhalten d. Wassers gegen Bouillon	Zuckerbouillon	Karbolbouillon
1	0·734	0·146	0·588	0·026	0·178	0·054	0·060	25·4	0·121	—	—	—	—	—	—
2	0·218	0·024	0·194	0·008	0·079	0·028	0·005	11·8	—	—	—	—	—	—	—
3	0·072	0·006	0·066	Spur	0·010	Spur	0·006	1·0	nachweisbar	—	Spur	—	fault	gärt	trüb
4	0·840	0·177	0·663	0·137	0·215	0·075	9·039	32·0	„	—	—	—	„	„	„
5	0·088	0·019	0·069	0·005	0 018	0·007	0·005	2·7	—	—	—	—	„	„	„
6	0·583	0·102	0·481	0 049	0·184	0·057	0·025	28·4	Spur	—	—	—	—	—	—
7	0·108	0·036	0·072	0·008	0·016	0·007	Spur	2·6	—	—	Spur	fauliger Geruch			
8	1·277	0·248	1·029	0·438	0·361	0·086	„	48·1	—	—	—	60	—	—	—
9	1·938	0·586	1·352	0·362	0·283	0·318	0·128	72·8	nachweisbar	—	—	—	—	—	—
10	0·449	0·059	0·390	0·018	0·139	0·028	0·014	17·8	—	—	—	300	—	—	—
11	0·448	0·065	0·383	0·076	0·188	0·035	0·007	18·7	—	—	—	160	—	—	—
12	0·406	0 051	0·355	0·076	0·122	0·028	0·007	16·2	—	—	—	180	—	—	—
13	0·624	0·067	0·557	0·047	0·245	0·011	0·039	26·1	—	—	—	—	—	—	—
14	0·982	0·080	0·902	0·086	0·151	0·023	0·188	18·4	—	—	—	—	—	—	—
15	0·802	0·135	0·667	0·062	0·138	0·092	0·075	26·6	—	—	—	80	—	—	—
16	1·845	0·320	1·534	0·348	0·422	0·156	0·100	64·0	nachweisbar	—	—	—	—	—	—
17	0·375	0·025	0·350	0·049	0·137	0·012	0·014	15·4	—	—	—	200	—	—	—
18	0·450	0·050	0 400	0·081	0·188	0·061	0·025	22·3	—	—	—	—	stinkt	gärt	—
19	3·085	0 639	2·419	0·743	0·472	0·455	0·280	110·9	nachweisbar	—	—	—	„	„	—
20	0·072	0·007	0·065	0·004	0·018	0·008	0·005	2·2	—	—	—	—	—	—	—
21	1 785	0·329	1·456	0·327	0·416	0·146	0·082	61·8	nachweisbar	—	—	17	stinkt	gärt	trüb
22	0·105	0·016	0·089	Spur	0·015	0·007	Spur	2·5	—	—	—	150	—	—	—

daß das Wasser in die Flasche eindringen kann. Sobald keine Luftblasen mehr aufsteigen, ist das Fläschchen gefüllt, die Schnur wird losgelassen und der Stopfen schließt hierauf durch Federdruck das Fläschchen. Dann wird der Dorn herausgezogen, der Boden des Apparates geöffnet, das Fläschchen herausgenommen und dessen Stopfen festgebunden.

Wasserentnahme für die chemische Untersuchung.

Es sind annähernd 2 *l* Wasser einzusenden, die hierzu verwendeten Flaschen sind gut zu reinigen, mit dem zu untersuchenden Wasser wiederholt auszuspülen, zu füllen und mit neuen, gut schließenden Korkstopfen zu verschließen.

Die Zusammenstellung auf Seite 806 enthält die Ergebnisse einiger Wasseruntersuchungen.

(Mitteilung der „Weinabteilung" der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien.)

Ueber die Alkoholbestimmung mittels des Ebullioskopes.

Von Dr. Bruno Haas
Leiter der Weinabteilung.

(Mit 1 Abbildung.)

Die Idee, den Siedepunkt einer alkoholischen Flüssigkeit zu benutzen, um deren Alkoholgehalt zu bestimmen, ist schon ziemlich alt. Schon im Jahre 1829 versuchte Tabarié dieselbe zu verwirklichen.

Von der bekannten Tatsache ausgehend, daß eine alkoholische Flüssigkeit bei einer um so niedrigeren Temperatur siedet, je höher ihr Alkoholgehalt ist, konstruierte der französische Abbé Vidal im Jahre 1845 einen Apparat, welcher dazu dienen sollte, den Alkoholgehalt im Weine zu bestimmen. Dieser Apparat war jedoch noch unvollkommen, weil der Siedepunkt bloß während einer gewissen Anzahl von Sekunden konstant blieb.

Malligand, Weinhändler in Paris, verbesserte dann diesen Apparat und präsentierte ihn im Jahre 1875 der französischen Akademie der Wissenschaften, welche denselben einer Kommission, bestehend aus den Chemikern Dumas, Desains und Thenard, zur Prüfung übergab.

Aus dem von Thenard der Akademie erstatteten Berichte (C. r. LXXX, 1875, p. 1114—1133) ist folgendes hervorzuheben: Es wurden zunächst Versuche angestellt, um den Einfluß des Weinextraktes auf den Siedepunkt des Weines zu ermitteln. $22^1/_2$ *l* Pineau-Rotwein wurden im Vakuum bei einer Temperatur unter 40° C. auf ein Fünftel ihres Volumens eingedampft. Der Abdampfrückstand war vollkommen klar, es hatte sich bloß der Ueberschuß von Weinstein, welcher bei dieser Kon-

zentration nicht gelöst bleiben konnte, ausgeschieden. Das spezifische Gewicht der eingedampften Flüssigkeit betrug 1·084; diese enthielt demnach 88 *g* Trockenextrakt pro 1 *l*.

Zur Prüfung des Apparates wurden zweierlei Mischungen bereitet: *a)* 16 Mischungen von bestimmten Alkoholmengen mit abgemessenen Mengen reinen Wassers, *b)* 16 Mischungen derselben Alkoholmengen mit den abgemessenen Wassermengen gleichen Quantitäten der Weinextraktlösung. Die Alkoholgehalte dieser Mischungen betrugen 1·2 bis 19·5 Vol.-%, die Extraktgehalte der Weinextrakt-Alkoholmischungen 70 bis 86 *g* pro 1 *l*.

Die Resultate der mit dem Ebullioskope vorgenommenen Bestimmungen waren folgende: Die Differenzen zwischen dem wirklichen Alkoholgehalte der Wasser-Alkoholmischungen und den Anzeigen des Ebullioskopes in diesen Mischungen betrugen von — 0·06 bis + 0·06 Vol.-%, die Differenzen zwischen den wirklichen Alkoholgehalten der Weinextrakt-Alkoholmischungen und den Anzeigen des Ebullioskopes in diesen Mischungen betrugen von — 0·28 bis + 0·24 Vol.-%. Durch weitere Versuche fand Thenard, daß diese Differenzen verschwinden, wenn man die Weinextrakt-Alkoholmischungen mit Wasser entsprechend verdünnt.

Bei vollkommen vergorenen Weinen mit gewöhnlichem Extraktgehalte hat dieser in der Regel auf die Bestimmung des Alkohols keinen Einfluß. Bei Süßweinen ist eine Verdünnung mit 2 bis 4 Vol. Wasser nötig, um richtige Resultate zu erhalten. Selbstverständlich muß die Anzeige des Ebullioskopes bei der Verdünnung des Weines mit 1 Vol. Wasser verdoppelt, bei der Verdünnung mit 2 Vol. Wasser verdreifacht werden u. s. w.

Ist der Extraktgehalt des zu prüfenden Weines nicht bekannt, nach der Kostprobe jedoch zu vermuten, daß er höher als gewöhnlich ist, so muß die mit dem Ebullioskope direkt vorgenommene Prüfung bloß als eine vorläufige betrachtet und die Bestimmung wiederholt werden, nachdem 1 Vol. Wein mit 1 Vol. Wasser vermischt wurde. Ergibt die zweite Bestimmung nach Verdopplung der abgelesenen Zahl dasselbe Resultat wie die erste, so ist der gefundene Alkoholgehalt des Weines der richtige. Im entgegengesetzten Falle ist das Resultat der zweiten Bestimmung als das richtige anzunehmen. Bei Süßweinen

muß die Verdünnung mit Wasser und die Prüfung mit dem Ebullioskope so oft wiederholt werden, bis man konstante Zahlen erhält.

Thenard berichtete noch weiter über eine große Reihe von Versuchen, welche die Kommission mit dem Ebullioskope anstellte, um zu zeigen, daß man mittels desselben den Alkoholgehalt im Weine mit hinreichender Genauigkeit bestimmen kann.

Die Schlußfolgerungen, welche die Kommission aus ihren Versuchen zog, waren folgende:

1. Wenngleich die Mehrzahl der festen und löslichen Stoffe den Siedepunkt einer alkoholischen Flüssigkeit erhöht, so gibt es auch welche, die denselben merklich erniedrigen.

2. Diese Stoffe finden sich immer im Weine vereinigt, aber in verschiedenen Mengenverhältnissen.

3. In gewöhnlichen, vollkommen vergorenen Tischweinen kompensieren sich diese Stoffe, so daß der Siedepunkt demjenigen einer Mischung von Alkohol und Wasser von gleichem Alkoholgehalte entspricht.

4. Bei Liqueurweinen und solchen, die nicht vollkommen vergoren sind, ist der Siedepunkt erhöht; man kann jedoch diese Anomalie zum Verschwinden bringen, indem man diese Weine mit Wasser in entsprechender Menge verdünnt.

5. Unter den ungünstigsten Umständen ist der Fehler, den man begeht, nicht höher als $^1/_6{}^0$ und in der Mehrzahl der Fälle nicht größer als $^1/_{20}{}^0$.

6. Die Ausführung ist leicht und schnell.

7. Die mit Sorgfalt graduierten Instrumente stimmen miteinander überein.

Die Kommission erklärt daher, daß das Ebullioskop von Malligand das beste bisher bekannte Verfahren bietet, um den Alkoholgehalt der Weine zu bestimmen.

Mit dieser Empfehlung ausgestattet, hat das Ebullioskop von Vidal-Malligand die weiteste Verbreitung gefunden und sich bereits derart eingebürgert, daß im Weinhandel der Alkoholgehalt der Weine nach Graden Malligand angegeben wird.

Es herrscht vielfach die Meinung, daß Grade Malligand etwas anderes bedeuten als Alkohol-Volumprozente. Aus der oben gelieferten authentischen Darstellung geht klar und unzweideutig hervor, daß das Ebullioskop, welches Malligand selbst der französischen Akademie übergab, und welches dann

von einer Kommission geprüft wurde, nichts anderes als Alkohol-Volumprozente anzeigte.

Ueber den Einfluß des Extraktes auf die Alkoholbestimmung mittels des Ebullioskopes hat auch F. Freyer (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1896, Heft 21) Versuche angestellt, deren Resultate in folgender Tabelle enthalten sind:

Extrakt Gramm in 100 cm^3	Alkohol-Volumprozente			
	5	10	15	20
	von der Ebullioskopangabe abzuziehen:			
5	0	0	0·2	0·2
10	0·1	0·2	0·6	0·6
15	0·2	0·5	0·9	0·9
20	0·3	0·8	1·3	1·3

25 *g* Extrakt in 1 *l* Wein bewirken also erst bei 15 Vol.-% Alkohol eine Erhöhung der Ebullioskopanzeige um 0·1°; 50 *g* Extrakt in 1 *l* können diese Erhöhung schon bei 12·5 Vol.-% Alkohol verursachen. In gewöhnlichen vergorenen Weinen mit einem Alkoholgehalte unter 12·5 Vol.-% ist der Einfluß des Extraktes, wenn dieser nicht mehr als 50 *g* pro 1 *l* beträgt, ganz zu vernachlässigen.

Nach Vidal und Malligand haben noch andere verschiedene Ebullioskope konstruiert. Die bekanntesten derselben sind folgende:

Das Ebulliometer von Salleron, auf welchem ein in Zehntelgrade nach Celsius geteiltes Thermometer angebracht ist, um die Siedepunkte der alkoholischen Flüssigkeiten zu bestimmen. Vorerst ist der Siedepunkt des Wassers beim herrschenden Barometerstande festzustellen. Auf einem dem Instrumente beigegebenen Lineal mit Schiebervorrichtung wird die Skala mit dem Nullpunkte auf den Siedepunkt des Wassers eingestellt und nach der Bestimmung des Siedepunktes der alkoholischen Flüssigkeit der entsprechende Alkoholgehalt an der Skala abgelesen.

Bezüglich dieser Skala ist folgendes zu bemerken: Auf der einen Seite der Schiebervorrichtung sind auf dem Lineal Grade Malligand, auf der anderen Seite Alkohol-Volumprozente nach dem Alcoomètre légale (1884) verzeichnet. Die Differenzen zwischen beiden Angaben sind bei 6 bis 8 Vol.-% 0·1, bei 9 bis

11 Vol.-% 0·2, bei 12 bis 15 Vol.-% 0·3, bei 16 bis 18 Vol.-% 0·5, bei 19 Vol.-% 0·6, bei 20 Vol.-% 0·7°, und zwar zeigt das Malligandsche Ebullioskop immer höhere Zahlen an, als das Alcoomètre légale. Die Ursache dieser Differenzen liegt darin, daß die Grade, welche Malligand auf der Skala seines Ebullioskopes verzeichnete, den Volumprozenten des bis zum Jahre 1884 in Frankreich gesetzlich giltigen Alcoomètre von Gay-Lussac entsprachen, dessen Angaben von denen des im Jahre 1884 in Frankreich eingeführten Alcoomètre légale etwas abweichen.

Zur Umwandlung der Grade Gay-Lussac in die des Alcoomètre légale und umgekehrt dient folgende Tabelle (nach Girard und Cuniasse, Manuel pratique de l'analyse des alcools et des spiritueux, Paris 1899, p. 83):

Alcoomètre		Alcoomètre	
Gay-Lussac	légale	légale	Gay-Lussac
0	0	0	0
1	0·96	1	1·04
2	1·97	2	2·03
3	2·94	3	3·06
4	3·95	4	4·05
5	4·90	5	5·10
6	5·89	6	6·11
7	6·89	7	7·11
8	7·85	8	8·15
9	8·92	9	9·08
10	9·85	10	10·15
11	10·89	11	11·11
12	11·86	12	12·14
13	12·85	13	13·15
14	13·87	14	14·13
15	14·81	15	15·19
16	15·76	16	16·24
17	16·73	17	17·27
18	17·71	18	18·29
19	18·59	19	19·41
20	19·57	20	20·43

Das Ebullioskop von Dupré besitzt ebenfalls keine Prozentskala, sondern ein in Zehntelgrade nach Celsius geteiltes Thermometer. Um die Bestimmung des Siedepunktes des Wassers zu ersparen, hat Dupré eine Tabelle berechnet, nach welcher die Siedepunkte der alkoholischen Flüssigkeiten bei verschiedenen Barometerständen korrigiert werden können. Man braucht also mit diesem Ebullioskop bloß den Siedepunkt der alkoholischen Flüssigkeit zu bestimmen und mit Hilfe der

folgenden Tabelle I zu korrigieren, wozu selbstverständlich der Barometerstand bekannt sein muß. Nach diesem korrigierten Siedepunkte findet man in der Tabelle II den Alkoholgehalt in Volumprozenten.

Tabelle I.

Barometerstand im Momente des Ablesens	An dem Siedepunkte anzubringende Korrektion	Barometerstand im Momente des Ablesens	An dem Siedepunkte anzubringende Korrektion
787	— 1·0°	760	0·0
784	— 0·9°	757	+ 0·1°
781	— 0·8°	754·5	+ 0·2°
779	— 0·7°	752	+ 0·3°
776·5.	— 0·6°	749	+ 0·4°
774	— 0·5°	746·5	+ 0·5°
772	— 0·4°	744	+ 0·6°
768 5	— 0·3°	741	+ 0·7$_0$
765·5	— 0·2°	738·5	+ 0·8°
762	— 0·1°	736	+ 0·9°
760	— 0·0	732	+ 1·0°

Tabelle II.

Zehntelgrade	90°	91°	92°	93°	94°	95°
0·0°	15·35	13·0	11·0	9·3	7·6	6·1
0·1°	15·1	12·8	10·8	9·1	7·5	6·0
0·2°	14·85	12·6	10·7	8·9	7·3	5·9
0·3°	14·6	12·4	10·5	8·7	7·2	5·7
0·4°	14·4	12·2	10·3	8·6	7·0	5·6
0·5°	14·25	12 0	10·1	8·4	6·8	5·4
0·6°	13·9	11·8	9·9	8·3	6·7	5·3
0·7°	13·7	11·6	9·8	8·1	6·5	5·1
0·8°	13·45	11·4	9·6	8·0	6·4	5·0
0·9°	13·25	11·2	9·4	7·8	6 3	4·9

Das Ebullioskop von Truchon, welches im Munizipal-Laboratorium von Paris angewendet wird, hat eine Konstruktion, welche derjenigen des Ebullioskopes von Dupré ähnlich ist. Es muß jedoch mit demselben zuerst der Siedepunkt des Wassers bestimmt werden. Zeigt das Thermometer beim Sieden des Wassers z. B. 100·5° C., so sind von den Graden, welche am Thermometer in der siedenden alkoholischen Flüssigkeit abgelesen werden, 0·5 abzuziehen. Nach den so korrigierten Graden findet man in der dem Instrumente bei-

gegebenen Tabelle, welche mit der von Duprè berechneten fast genau übereinstimmt, den Alkoholgehalt der Flüssigkeit in Volumprozenten.

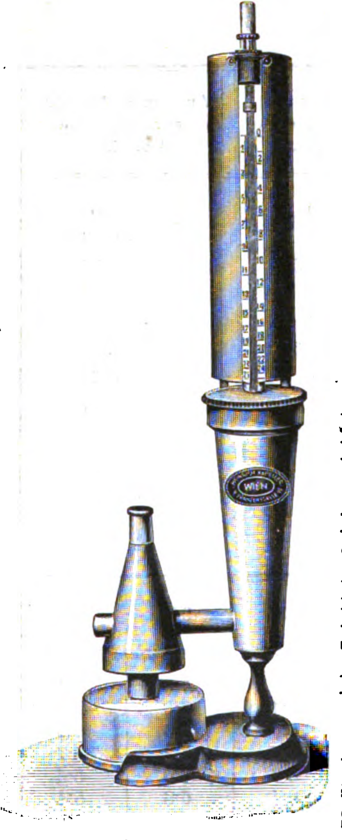


Abb. 1.

Das Ebullioskop von Amagat ist so konstruiert, daß die Siedepunkte des Wassers und der alkoholischen Flüssigkeit gleichzeitig bestimmt werden.

Das neueste Ebullioskop ist das von H. Kappeller in Wien (Fig. 1). Dasselbe hat ein aufrecht stehendes Thermometer, welches an der Außenseite des Kühlers befestigt ist und zeigt Alkohol Volumprozente an.

Der wichtigste Bestandteil eines jeden Ebullioskopes ist selbstverständlich das Thermometer mit der Skala. Diese kann entweder die Temperatur der siedenden Flüssigkeit in Graden Celsius oder den Alkoholprozentgehalt der letzteren anzeigen. Demnach kann man Ebullioskope mit Temperaturskala und solche mit Prozentskala unterscheiden.

Ueber die Siedepunkte der Wasser-Alkoholmischungen liegen bereits Angaben von Gröning, Duprè und Salleron vor, welche in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Alkohol Vol.-%	Siedepunkte in Graden Celsius nach:			
	Gröning	Duprè	Salleron	
			Gay-Lussac	Alcoomètre légale
0·0	100·0	100·0	100·0	100·0
5·0	95·0	95·8	95·68	95·65
10·0	92·5	92·55	92·47	92·37
15·0	90·0	99·14	90·00	89·88
20·0	87·5	—	88·18	87·91

Die von den einzelnen Forschern beobachteten Siedepunkte der Alkohol-Wassermischungen stimmen also nicht genau überein. Einer Siedepunktsdifferenz von 0·1° C. entsprechen bei einem Alkoholgehalte von 10 bis 15 Vol.-%: 0·2 Vol.-%. Kommt noch hinzu, daß das Thermometer selbst die Temperatur um 0·1° C. zu niedrig oder zu hoch anzeigt und bewegen sich beide Differenzen in derselben Richtung, so beträgt der dadurch verursachte Fehler bereits 0·4 Vol.-%; dieser kann jedoch unter Umständen noch viel größer sein.

Bei der Konstruktion eines Ebullioskopes, welches Volumprozente Alkohol anzeigt, ist es nicht gleichgiltig, welcher Tabelle diese Volumprozente entnommen wurden. Die in verschiedenen Ländern gebräuchlichen Alkoholtafeln stimmen nicht genau überein.

In der folgenden Tabelle sind die den spezifischen Gewichten bei 15° C., bezogen auf Wasser von 15° C., entsprechenden Volumprozente Alkohol nach den jetzt in Oesterreich-Ungarn, Deutschland und Frankreich amtlich vorgeschriebenen Alkoholtafeln, sowie nach der früher in Frankreich gebrauchten Alkoholtabelle von Gay-Lussac zusammengestellt.

Spez. Gewicht bei 15° C.	Alkohol-Volumprozente			
	Oesterr.-Ungarn	Deutschland	Frankreich	
			Alcoomètre légale	Alcoomètre Gay-Lussac
0·9928	5·02	5·03	5·00	5·08
0·9866	10·04	10·00	9·92	10·08
0·9811	15·06	15·07	14·90	15·10
0·9761	19·97	20·05	19·80	20·20

Die in Oesterreich-Ungarn und Deutschland vorgeschriebenen Alkoholtafeln stimmen bis zu 15 Vol.-% fast genau überein. Die Alkoholtabelle von Gay-Lussac ist diesen beiden Tafeln sehr nahestehend, während das Alcoomètre légale bei 10 Vol.-% um 0·12 und bei 15 Vol.-% um 0·16 Vol.-% weniger anzeigt, als das österreichische Alkoholometer.

Da die Angaben des Ebullioskopes von Vidal-Malligand dem Gay-Lussacschen Alkoholometer entsprechen, welches bis zu 15 Vol.-% dem österreichischen oder deutschen Alkoholometer sehr nahe steht, so folgt daraus, daß die mit

einem richtig konstruierten Ebullioskop nach Malligand bestimmten Alkoholgehalte bis zu 15 Vol.-% mit den nach der Destillationsmethode erhaltenen und den österreichischen oder deutschen Alkoholtafeln entnommenen Volumprozenten sehr nahe übereinstimmen müssen.

Wenn daher an den Chemiker das Verlangen gestellt wird, den Alkoholgehalt eines Weines mittels des Ebullioskopes zu bestimmen und in Graden Malligand anzugeben, so braucht derselbe von der vereinbarten Destillationsmethode, welche die genauesten Resultate gibt, nicht abzugehen; das Ergebnis der Alkoholbestimmung kann dann in der Weise angegeben werden, daß erklärt wird: „Der Wein enthält *a* Vol.-% Alkohol, entsprechend *a* Graden nach Malligand."

Wenn ein Ebullioskop mit Prozentskala den Alkoholgehalt einer alkoholischen Flüssigkeit genau anzeigen soll, so muß vor allem die Skala richtig konstruiert sein. Da die Siedepunkte der Alkoholmischungen, welche mehr als 20 Vol.-% Alkohol enthalten, einander schon so nahe sind, daß eine Teilung der Abstände derselben in Zehntelprozente kaum mehr möglich ist, so ist es besser, die Skala bloß bis 20 Vol.-% reichen zu lassen. Die Endpunkte der Skala sind also 0 und 20 Vol.-%. Die Länge der Skala richtet sich nach dem Abstande der Siedepunkte des Wassers und der 20%igen Alkohol-Wassermischung. Wären die Thermometerröhren an allen Stellen gleich weit, so könnte man die Siedepunkte der Alkoholmischungen von 0 bis 20 Vol.-% für eine bestimmte Quecksilbersäule feststellen und danach eine Skala konstruieren, welche als Normalskala betrachtet werden könnte. Man brauchte dann bei einem anderen Ebullioskope bloß die Endpunkte der Skala 0 und 20 Vol.-% durch direkte Versuche zu bestimmen und die dazwischen liegenden Prozente proportional dem Längenverhältnisse der beiden Skalen zu konstruieren.

Da die Thermometerröhren jedoch selten an allen Stellen gleich weit sind, so muß man, um genaue Skalen zu erhalten, bei jedem einzelnen Ebullioskope außer den beiden Endpunkten noch 2 bis 3 Punkte der Skala direkt bestimmen, indem man den Stand des Quecksilbers in den siedenden Wasser-Alkoholmischungen mit 5, 10 und 15 Vol.-% Alkohol genau verzeichnet, die dazwischen liegenden Punkte können dann mit Hilfe einer Normalskala bestimmt werden.

Um eine solche Skala zu erhalten, wurde ein von H. Kappeller verfertigtes Ebullioskop verwendet, welches eine am Thermometerrohre verschiebbare Skala mit Centi- und Millimeterteilung hatte. Zur Bestimmung der einzelnen Punkte wurden Alkohol-Wassermischungen verwendet, deren spezifische Gewichte bei 15° C. mittels Pyknometers genau bestimmt wurden. Die den spezifischen Gewichten entsprechenden Alkohol-Volumprozente wurden der Tabelle der österreichischen Normaleichungskommission entnommen.

Die Bestimmungen der Siedepunkte dieser Mischungen wurden in folgender Weise vorgenommen: Es wurde zuerst in das Kochgefäß etwas destilliertes Wasser gebracht, so daß das Quecksilbergefäß des Thermometers nicht eintauchen konnte und das Wasser zum Sieden erhitzt. Nach 5 bis 6 Minuten langem Kochen blieb das Quecksilber bei einem Punkte stehen; auf diesen wurde der Nullpunkt der Skala eingestellt. Nach dem Abkühlen des entleerten Kochgefäßes wurde dieses mit einer der Alkohol-Wassermischungen ausgespült, welche dann soweit eingefüllt wurde, daß das Quecksilbergefäß des Thermometers in dieselbe eintauchte. Die Flüssigkeit wurde nun erhitzt und das Steigen des Quecksilbers beobachtet. Als Siedepunkt der Flüssigkeit wurde jener Punkt der Skala bezeichnet, bei welchem das Ende der Quecksilbersäule 1 bis 2 Minuten lang stehen blieb.

In der folgenden Tabelle sind die spezifischen Gewichte der Alkohol-Wassermischungen, die denselben entsprechenden Volumprozente und die in Zentimetern ansgedrückten Siedepunkte der Mischungen angegeben:

Spezifisches Gewicht bei 11° C.	Alkohol-Vol.-%	Stand des Quecksilbers beim Siedepunkte *cm*
1·0000	0·0	0·0
0·9963	2·5	5·3
0·9923	5·0	9·3
0·9896	7·5	12·9
0·9866	10·0	15·9
0·9838	12·5	18·5
0·9811	15·1	20·8
0·9785	17·6	22·8
0·9760	20·1	24·45

Trägt man die Volumprozente auf eine Abszissenachse und die dazu gehörigen in Zentimetern ausgedrückten Siedepunkte als Ordinaten auf und verbindet die Endpunkte der letzteren, so erhält man eine regelmäßig verlaufende Kurve, mittels welcher man die den einzelnen Prozenten entsprechenden Siedepunkte, in Zentimetern ausgedrückt, bestimmen kann.

Alkohol-Vol.-%	Stand des Quecksilbers beim Siedepunkte: cm	Differenz cm
0	0·0	
1	2·3	2·3
2	4·4	2·1
3	6·2	1·8
4	7·8	1·6
5	9·3	1·5
6	10·8	1·5
7	12·2	1·4
8	13·5	1·3
9	14·7	1·2
10	15·9	1·2
11	17·0	1·1
12	18·0	1·0
13	19·0	1·0
14	19·9	0·9
15	20·75	0·85
16	21·6	0·85
17	22·4	0·8
18	23·1	0·7
19	23·75	0·65
20	24·4	0·65

Die Millimeterskala kann nun durch eine Volumprozentskala ersetzt werden, indem man an Stelle der Zahlen 2·3, 4·4 u. s. w. die entsprechenden Volumprozente verzeichnet und diese in Zehntelprozente teilt.

Bei der Prüfung eines Ebullioskopes muß man nach Einstellung des Nullpunktes mindestens mit 3 bis 4 verschiedenen Alkohol-Wassermischungen, deren Alkoholgehalt genau ermittelt wurde, Alkoholbestimmungen vornehmen. Zeigen sich hierbei Differenzen, so kann man die Angaben des Ebullioskopes korrigieren, indem man die Ablesungen auf eine Abszissenachse, die dazu gehörigen Korrektionen als Ordinaten aufträgt und die Endpunkte der letzteren durch eine Kurve verbindet, mittels welcher man dann die den einzelnen Volumprozenten entsprechenden Korrektionen bestimmen kann.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß die Weinhändler, um Streitigkeiten wegen differierender Anzeigen verschiedener Ebullioskope zu vermeiden, den Kauf und Verkauf von Wein nicht nach Graden Malligand, sondern nach Alkohol-Volumprozenten abschließen sollten. Für den Chemiker wird bei der Entscheidung der Frage, wie viel Alkohol ein Wein enthält, stets nur die Destillationsmethode maßgebend sein.

Bücherschau.

Max Maerckers Handbuch der Spiritusfabrikation. Achte, vollständig neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. Max Delbrück, Geheimer Regierungsrat, Professor an der kön. landwirtschaftlichen Hochschule und Vorsteher des Institutes für Gärungsgewerbe zu Berlin. Mit 230 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen. SW. Hedemannstraße 10. Preis M. 24.—.

Mit großer Genugtuung muß es von allen empfunden werden, denen der „Maercker" im Laufe seiner sieben Auflagen ein unentbehrliches Buch geworden ist, daß das Weitererscheinen desselben dadurch gesichert wurde, daß nach dem im Jahre 1901 erfolgten Tode des Verfassers sein langjähriger Mitarbeiter Herr Professor Delbrück die Bearbeitung einer neuen Auflage übernommen hat. Das vorliegende Werk, vom Herausgeber unter Mitwirkung der Herren Dr. O. Mohr, Dr. O. Saare, Dr. H. Lange, Dr. G. Foth, Dr. W. Kenneberg, Dr. G. Heinzelmann, Ingenieur W. Goslich, Ingenieur P. Haack und Prof. Dr. Remy unter Berücksichtigung der neuen Forschungen auf dem Gebiete bearbeitet, schließt sich in Form und Einteilung der siebenten Auflage an, hat jedoch eine Vergrößerung von 154 Seiten erfahren. Auch die Zahl der Abbildungen erscheint beträchtlich vermehrt.

Der Abschnitt über die Kohlehydrate ist durch Aufnahme mehrerer Artikel ergänzt worden, so über Raffinose, die Pentosane und über die durch die Versuche Classens neuerdings wieder als Gärungsmaterial erhöhtes Interesse beanspruchende Zellulose. Ein weiterer neuer Abschnitt behandelt die Eiweißstoffe, deren Bedeutung für den Gärungsvorgang trotz der relativ geringen Kenntnisse, die wir über ihre Konstitution heute besitzen, immer mehr erkannt wird. Namentlich sind es jene den Eiweißstoffen nahestehenden, wenn nicht direkt als solche aufzufassenden Körper, die Enzyme oder unorganisierten Fermente, welche seit den Forschungen Buchners über das Enzym der Hefe, die Zymase, in den Vordergrund getreten sind und demgemäß eingehend behandelt wurden.

Im Kapitel „Untersuchung der Rohstoffe und Erzeugnisse" ist die Bestimmung der Pentosane neu aufgenommen, sowie auch die wegen ihrer raschen Ausführbarkeit jetzt vielfach in Anwendung kommende Feuchtigkeitsbestimmung im Getreide nach J. F. Hoffmann, die auf der direkten Messung des durch Erhitzen der Probe mit Mineralöl und Terpentinöl ausgetriebenen Wassers beruht. Unter den Untersuchungsmethoden für Spiritus und Trinkbranntwein sind die Fuselölbestimmungen nach Adam und Beckmann neu aufgenommen.

Der Abschnitt über Malzbereitung bringt am Schlusse eine wertvolle Zusammenstellung der wichtigsten bei der Mälzerei in Betracht kommenden Erfahrungen sowohl theoretischer Natur, als auch in bezug auf die sich für die Praxis ergebenden Schlußfolgerungen.

Das Kapitel über die Gärungserscheinungen ist durch vier Tafeln bereichert worden, welche miskroskopische Bilder von Hefearten und für die Brennerei wichtigen Bakterien vorführen. Von großem Interesse sind die neuen

Erfahrungen über die technische Verwendung der Schimmelpilze in der Brennerei. In Japan wurden schon seit alten Zeiten alkoholische Getränke aus Reis unter Verwendung von Pilzkulturen hergestellt. Diese Kulturen, der sogenannte Aspergillus oryzae, sind Gemische von Hefen, Bakterien und Schimmelpilzen, aus ihnen wird durch Einwirkung auf gedämpften Reis eine Art Malz, der Koji, hergestellt, welcher dann als Verzuckerungsmaterial weiter benutzt wird. In China stellt man ein dem Koji ähnliches Produkt durch Kultur der Schimmelpilze auf Reisbrötchen dar, die dann getrocknet als chinesische Hefe einen Handelsartikel bilden. Aus dem Pilzgemisch hat Calmette in Lille als wirksamen Bestandteil einen Schimmelpilz den Amylomyces Rouxii, der auch auf den Reishülsen vorkommt, isoliert. Diese Schimmelpilze entwickeln sich bei Luftzutritt an der Oberfläche einer zuckerhaltigen Flüssigkeit unter Zersetzung des Zuckers ohne Alkoholbildung, während sie im untergetauchten Zustande bei Luftabschluß so wie Hefe Alkohol und Kohlensäure produzieren. Außerdem besitzt aber der Amylomyces Rouxii und in noch größerem Maße der später von Boidin isolierte Mucor β die Fähigkeit, Stärke zu verzuckern. Diese Erfahrungen fanden nun in dem sogenannten Amyloverfahren, das zuerst von dem Japaner Takamine versucht und durch Boidin und Colette für die Maisbrennerei in verschiedenen Ländern eingeführt wurde, ihre praktische Verwendung. Das Amyloverfahren bietet den großen Vorteil, daß die verzuckernden Schimmelpilze der aufgekochten und so völlig sterilisierten Maische, zu deren Herstellung eine viel geringere Menge Malz als nach dem gewöhnlichen Verfahren erforderlich ist, zugesetzt werden, was sonst nicht möglich ist, da die Diastase auch nach der Hauptverzuckerung noch im Gärbottich ihre Tätigkeit weiter entfalten muß und daher nicht vorzeitig durch Erhitzen zerstört werden darf.

Die Vergärung von sterilisierter Maische bedingt eine höhere Ausbeute, ein reineres Produkt, und der durch Herstellung der Hefenmaische bedingte Verlust an Gärungsmaterial fällt beim Amyloverfahren weg. Außerdem bietet die Trocknung der Schlempe verschiedene Vorteile. Die Ausbeute beträgt um 10% mehr als nach dem alten Verfahren, nämlich pro 100 *kg* Stärke 66 *l* Alkohol. Die Nachteile des Verfahrens sind ein größerer Verbrauch an Heizmaterial, der nötige Laboratoriumsbetrieb für die Herstellung der Kulturen und die zwar schon zum Teil, jedoch noch nicht vollständig behobene Notwendigkeit, verdünntere Maischen anwenden zu müssen. Das Amyloverfahren eignet sich hauptsächlich für Mais, während es für Kartoffeln vorläufig nicht brauchbar ist, wegen einer beim Sterilisieren von Kartoffelmaische sich bildenden Säure, welche den Pilz schädigt.

Das Amyloverfahren baut sich auf und steht im innigen Zusammenhang mit den Prinzipien der Hefereinzucht. Delbrück stellt der künstlichen Hefereinzucht nach Pasteur-Hansen, die von der Vermehrung einer einzelnen Zelle ausgeht, die von ihm als natürliche Reinzucht bezeichnete Begünstigung einer Pilzgattung in ihrem Kampf ums Dasein gegenüber, welche aufgebaut auf einer genauen Kenntnis der Lebensbedingungen der Organismen, durch Schaffung geeigneter Lebensverhältnisse zur Unterdrückung der anderen Arten und damit zur Reinzucht eines bestimmten Pilzes führt. Die Gesetze der natürlichen Reinzucht sind von ungeheurer Bedeutung nicht nur für die hier in Frage kommenden Gärungserscheinungen, sondern für alle Vorgänge in der Pflanzen- und Tierwelt, bei denen Mikroorganismen eine Rolle spielen. Die Wirkungen der Bodenbakterien, die Bekämpfung der pathogenen Spaltpilze hängen aufs innigste mit der natürlichen Reinzucht zusammen, und es steht hier der Forschung noch ein weites Gebiet von eminenter theoretischer wie praktischer Bedeutung zur Bearbeitung offen.

Für das Gärungswerbe sind vor allem die Hefen, Milchsäurepilze, Fäulnis-, Essigsäure- und Kahmpilze von Wichtigkeit. Als Momente, welche für ihre Entwicklung und ihren Kampf ums Dasein zu berücksichtigen sind, kommen außer der Zusammensetzung des Nährbodens die Temperatur, der Sauerstoff, ferner die Anhäufung der eigenen Stoffwechselprodukte und etwa vorhandene Reizmittel, wie Säuren, Hopfenbitter etc. in Betracht. Durch geeignete Beeinflussung dieser Momente ist es möglich, einer bestimmten Heferasse oder einem anderen Mikroorganismus ein derartiges Uebergewicht über andere gleichzeitig

vorhandene zu erteilen, daß diese völlig vernichtet oder wenigstens in ihrer Wirksamkeit erfolgreich gehindert werden und die beabsichtigte Wirkung der ersteren rein und voll zur Geltung kommt. Hierher gehört auch die Anwendung von antiseptischen Mitteln, welche wie die Flußsäure und das Formalin in geeigneter Konzentration die schädlichen Bakterien vernichten, ohne die Hefe zu schädigen.

Auf die Beschreibung einiger neuer Apparate in den die Brennerei behandelnden Abschnitten sei hier nur hingewiesen. Das Gesagte dürfte genügen, um den reichen Inhalt der neuen Auflage darzutun und es kann mit Berechtigung die Hoffnung ausgesprochen werden, daß sich der „Maercker" in seiner neuen Form noch weitere Freunde erwerb n wird. Freyer.

Mitteilungen der Vereinigung deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen. Heft 1. Die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. In Gemeinschaft mit Dr. R. Dorsch, F. Aschoff und R. Kunze von Prof. Dr. Paul Wagner, Geh. Hofrat, Vorstand der großh. Hess. landw. Versuchsstation Darmstadt. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW., Hedemannstraße 10. Preis Mark 2.50.

Das vorliegende Schriftchen wird in mehrfacher Hinsicht großem Interesse begegnen. Es eröffnet, wie das Geleitwort des Verfassers anzeigt, eine Reihe von Publikationen der neuen „Vereinigung deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen". Diese Veröffentlichungen sollen nicht wie die des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen im Deutschen Reiche in Form einer Zeitschrift, die auch Nichtmitgliedern des Verbandes offen ist, sondern in zwanglosen Heften erscheinen. Damit ist vorläufig ausgedrückt, daß die Dissidenten des Verbandes die Absicht haben, nicht mehr mit demselben zusammenzugehen und die Schrift trägt auch im einzelnen die Prägung der Fehde. Der seit fünfzehn Jahren bestehende Verband der deutschen Versuchsstationen erlitt im Jahre 1900 durch den Austritt von 8 Versuchsstationen eine Schwächung, so daß er seither nur mehr aus 49 Versuchsstationen besteht. Das hisherige einmütige Zusammengehen der Stationen im Verbande, welches dem Ansehen und der Wirksamkeit derselben außerordentlich förderlich war, hatte dadurch die erste Trübung erfahren, jetzt wird bis auf weiteres neben dem „Verband" auch eine „Vereinigung" tätig sein, welche allerdings nicht genau dieselben Ziele verfolgt wie der erste.

Dasjenige, was an dem vorliegenden Schriftchen in zweiter Linie auffällt, ist der scharf polemische Ton und die breite Entwicklung des Streitfalles.

Es handelt sich um die zitronensäurelösliche Phosphorsäure in der Thomasschlacke, das Schmerzenskind der analytischen Kontrolle, das von Geburt an mysteriöse Symptome des Kränkelns zeigte. Von Jahr zu Jahr wurde der Zustand verwickelter und der Referent lebt heute ebenso wie früher in der felsenfesten Ueberzeugung, daß eine allgemein befriedigende Lösung nur durch den Tod des Schmerzenskindes erreicht werden kann. Um bei der Schwierigkeit des Gegenstandes doch dem Wunsch nach einer kurzen und leicht verständlichen Erklärung des Sachverhaltes gerecht zu werden, möchte ich zuvor darauf hinweisen, welche Bedeutung die Sache für die analytische Kontrolle überhaupt hat.

Den größten Anteil an der analytischen Kontrolltätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchsstationen haben die Phosphatanalysen und von diesen wieder in erster Linie die der Thomasschlacken. Gleich zu Anfang, als im Vergleich gegen heute nur wenige Thomasmehlmuster analysiert wurden, bereitete die Herstellung kieselsäurefreier Lösungen der Gesamtphosphorsäure eine gewisse Schwierigkeit. Diese wurde durch die Aufschließung mit konzentrierter Schwefelsäure (vom Referenten gelegentlich der ersten Versammlung des „Verbandes" in Bonn 1888 zum ersten Male demonstriert), das Verfahren, das heute allgemein in Gebrauch ist, vollständig behoben, denn es wird durch Behandlung der Schlacke mit 100% Schwefelsäure eine fast vollständige Abscheidung der Kieselsäure erzielt.

Durch Behandlung von Thomasschlacke mit Zitronensäure erhält man jedoch immer sehr kieselsäurereiche Lösungen, und je nach der Natur und Zusammensetzung der Schlacke ist die Kieselsäure in der Lösung in verschiedener Menge und wahrscheinlich auch in verschiedener Form vorhanden, denn sie bewirkt in verschiedenen Fällen ganz verschiedene Störungen bei der Fällung der Phosphorsäure, deren letzte Ursache man heute noch nicht ganz genau angeben kann.

Dies war der Hauptgrund der eigentümlichen Erscheinung bei der Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasschlacken, daß neben der großen Mehrzahl der Fälle, die sich nach den jeweils vereinbarten Methoden mit Erfolg behandeln ließen, immer wieder, wenn auch selten einzelne Fälle einstellten, welche dem Analytiker Anlaß zu Kopfzerbrechen, dem Verkehr und der Kontrolle Anlaß zu widerwärtigen Differenzen gaben und heute in der vorliegenden Schrift das sonderbare, und gegen das Interesse des Ansehens der Versuchsstationen gerichtete, durchaus unerfreuliche Schauspiel geben, daß sich „Verband" und „Vereinigung", welche in Sachen der analytischen Kontrolle doch die obersten Schiedsgerichte bilden müssen, bezüglich dieser Frage in scheinbar unlösbarem Widerspruch einander gegenüber stehen.

Auch die Vorschriften, welche Wagner am Schluß des vorliegenden Buches (Seite 104 u. ff.) für die Durchführung der Kontrolle gibt, kennzeichnen die Schwierigkeit der Situation.

Es heißt dort auf Seite 105:

„Jede zur Einsendung kommende Thomasmehlprobe wird von 2, eventuell 3 verschiedenen Chemikern untersucht, und zwar wie folgt:

Verfahren 1. Der eine Chemiker bestimmt die Phosphorsäure unter genauer Einhaltung der oben angegebenen Bedingungen."

Verfahren 2. Der zweite Chemiker bestimmt (selbstredend in einem anderen Teil der Probe) die Phosphorsäure nach der gleichen Fällungsmethode, jedoch mit der Abweichung, daß er

a) nicht die Eisencitratmagnesiamixtur, sondern die Citratmagnesiamixtur ohne Eisen verwendet;

b) die Citratmagnesiamixtur dem zitronensauren Phosphatauszug zufügt, die Mischung 3 bis 5 Minuten stehen läßt und sie dann in den Rührapparat bringt.

Liegt ein Thomasmehl von normalem Kieselsäuregehalt vor, so deckt sich das bei diesem Verfahren erhaltene Ergebnis — wie man aus Abschnitt 2 ersieht — vollkommen mit dem bei Verfahren 1 erhaltenen. Liegt dagegen ein Ausnahmefall vor, also ein ausnehmend kieselsäurereiches Thomasmehl, so wird beim Verfahren 2 ein erheblich höheres, und zwar unrichtiges Resultat erhalten. Der Ausnahmefall wird also mit Sicherheit entdeckt und das betreffende Thomasmehl wird dann nicht nur nach dem Verfahren 1, sondern auch nach der Molybdänmethode oder der Methode Naumann oder einer anderen Methode untersucht.

Verfahren 3. Diejenigen zitronensauren Thomasmehlauszüge, welche nicht normal gefärbt sind, vielmehr durch helle Färbung sich bemerklich machen oder auch völlig farblos sind, mithin als eisenarme oder eisenfreie Lösungen sich darstellen, werden einem dritten Chemiker übergeben, der sie unter Anwendung der Molybdänmethode oder der Methode Naumann untersucht.

Bisher haben selbst in solchen Ausnahmefällen, in welchen sehr hell gefärbte oder farblose zitronensaure Auszüge vorlagen, die Ergebnisse der Molybdänmethode, der Naumannschen Methode und des unter 1 gedachten Verfahrens sich stets untereinander gedeckt; sollte aber ein Fall vorkommen, in welchem die Ergebnisse der genannten Methoden sich nicht decken, so würde eine weitere genaue Prüfung anzustellen sein. Und wenn diese Prüfung dann ergeben sollte, daß das Resultat der Molybdänmethode oder der Methode Naumann das Richtigere wäre, daß also die direkte Fällung trotz Eisen und aller weiteren Vorsichtsmaßregeln einen mit Kieselsäure verunreinigten Niederschlag ergeben hätte, so würde selbstverständlich das erstere maßgebend und bei Schiedsanalysen ausschlaggebend sein.

Damit sind wir aller Schwierigkeit enthoben. Wir haben eine ungemein einfache Fällungsmethode, die weitaus zuverlässiger ist als die frühere, und wir haben außerdem ein sicheres Merkzeichen für diejenigen Thomasmehle gewonnen, bei welchen die Möglichkeit eines Ausnahmefalles vorliegt."

Soweit sind wir also glücklich gekommen, daß für die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure ein Apparat aufgeboten werden muß, der mit der sonstigen glatten und sicheren und dabei billigen und einfachen Durchführung der analytischen Kontrolle gar nicht im Einklang steht. Wie soll ein Laboratorium, das nicht ein Monopol für die Durchführung der Thomasschlackenanalysen besitzt oder dafür hohe Subventionen bezieht, einen solchen Apparat aufbieten für eine Vergütung von 5 Kronen, beziehungsweise 6 Mark für eine Analyse?

Und warum das alles? Weil man sich nicht entschließen kann, den Verkauf der Thomasschlacke nach Gesamtphosphorsäure dem nach zitronensäurelöslicher Phosphorsäure mindestens gleichwertig zu erklären. Man war seinerzeit gezwungen, die Latitüde für die zitronenlösliche von 0·25 auf 0·75%, also auf das Dreifache zu erhöhen und findet auch damit in einzelnen Fällen noch lange nicht sein Auskommen. Was hilft es da, wenn die im Darmstädter Laboratorium von verschiedenen Chemikern ausgeführten Bestimmungen untereinander mit großer Schärfe übereinstimmen, wenn eine solche Uebereinstimmung trotz des ehrlichsten Bestrebens mehrerer Dutzend anderer Versuchsstationen im allgemeinen nicht erzielbar ist?

Geheimrat Wagner wendet sich im ersten Abschnitt der vorliegenden Schrift „Zur Aufklärung und Abwehr" vornehmlich gegen einen Beschluß des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche bezüglich der bei Schiedsanalysen zu befolgenden Methode der Bestimmung zitronenlöslicher Phosphorsäuren in Thomasmehlen. Der hier in Frage stehende Verbandsbeschluß hat eine frühere Verfügung, daß in Differenzfällen die zitronensäurelösliche Phosphorsäure nach der Molybdänmethode bestimmt werden müsse, aufgehoben und auch für Schiedsanalysen die direkte Fällung vorgeschrieben.

Wagner gibt die Zweckmäßigkeit zu, daß die Methode der direkten Fällung, als bequemere und expeditivere ausschließlich angewendet wird, verlangt jedoch die Ausführung des oben zitierteren komplizierten Prüfungsverfahrens, durch welches auch vereinzelt vorkommende abnorme Fälle von vornherein als solche erkannt und einer ganz korrekten Behandlung zugeführt werden können.

Das Vorkommen von unerklärlichen Differenzen hat ursprünglich dazu geführt, die Vorschriften zur Ausführung der Methode möglichst zu verschärfen und man hat unter anderem die Molybdänmethode speziell für die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure für obligatorisch erklärt. Erst die Arbeiten und Veröffentlichungen des Referenten[1]) haben dazu geführt, die Methode der direkten Fällung auch für die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasschlacken einzuführen. Wagner scheint diese Veröffentlichungen allerdings nicht gekannt zu haben, ebensowenig wie jene Verbandsmitglieder, welche die von Reitmair zuerst vorgeschlagene Methode der direkten Fällung für die Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasschlacken, jahrelang hartnäckig „Methode Böttcher" genannt haben.

Wagner widmet diesem letztgenannten Vorgehen, welches sehr geeignet ist, Unklarheiten zu schaffen und den Tatbestand zu verdunkeln, in dem vorliegenden Buche Seite 43, 44 und 45 eine nähere Besprechung. Er wiederholt schließlich seine in der Schrift „Die Bewertung der Thomasmehle" gegebene Erklärung, die direkte Fällungsmethode sei als eine bequemere, in der Regel auch hinreichend genaue, für Schiedsanalysen aber nicht zulässige zu bezeichnen. Er gibt (auf Seite 82 u. ff.) an, daß er die von Mats Weibull in der Chemikerzeitung 1902, Nr. 90, veröffentlichten Beobachtungen schon früher gemacht habe

---

[1]) O. Reitmair: Ueber die citratlösliche Phosphorsäure, „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1896, Seite 191. — Desgleichen „Chemische Rundschau" vom 15. Januar 1897, Seite 21 und 42, vergl. „Chem. Zentralblatt" 1896, I. S. 868. 1897, I. S. 435, 487, 882.



und der Zusatz von Eisensalzen bei der direkten Fällung vor der Verwendung eisenfreier Ammoncitratlösungen einen großen Vorzug habe.

Ich habe jedoch nirgends eine Angabe des Grundes finden können, oder vielleicht trotz sorgfältigen Suchens dieselbe übersehen, warum die von Mats Weibull angegebene und von Wagner schon früher angewandte Methode der direkten Fällung bei Gegenwart von Eisensalzen nicht für sich allein genügt und warum Wagner auf die Molybdänmethode nicht überhaupt vollständig verzichtet.

Es wäre dies um so mehr wünschenswert, als aus den von Wagner gebrachten Zusammenstellungen (u. a. Seite 98 u. ff.) unzweifelhaft hervorgeht, daß auch bei der Anwendung der Molybdänmethode, besonders beim Erwärmen der mit Molybdän versetzten Lösungen durch den Kieselsäuregehalt der letzteren bedingte Störungen häufig genug beobachtet wurden.

Es ist ja ganz klar, daß solche Störungen nicht immer genau den gleichen Fehler verursachen werden und man wird von fehlerhaften Bestimmungen nicht erwarten, daß sie untereinander genau übereinstimmen. Warum dies gerade Wagner tut und warum er die von Prof. Emmerling (auf Seite 99) gegebenen Zahlenbelege deshalb wiederholt befremdlich findet, weil sich aus sichtlich fehlerhaften Zahlen keine Gesetzmäßigkeit ableiten läßt, könnte man nur damit erklären, daß die Ruhe des kritischen Urteiles durch den Streit doch etwas getrübt wurde.

Das Wagnersche Buch wird viel gelesen werden, auch von solchen, die die Sache nicht verstehen können, es wird darüber gesprochen werden auch von solchen, die ein Urteil darüber nicht haben können, allein wir wollen hoffen und wünschen, daß es keinen Anlaß gibt zu einer hartnäckigen und andauernden Kontroverse und damit zu einem weiteren Anschwellen der Literatur über die zitronensäurelösliche Phosphorsäure, die heute schon schwer zu beherrschen und noch schwerer zu verstehen ist. Reitmair.

Die Konservierung der Futterpflanzen nach verschiedenen Methoden. Von Dr. Friedrich Albert, ord. öffentl. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Institutes an der Großherzoglich Hessischen Landesuniversität in Gießen. Mit 57 Textabbildungen. Berlin 1903. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen .SW., Hedemannstraße 10. Preis M. 2.50.

Die für den praktischen Landwirt insbesondere heute so wichtige Frage: „Wie kann ich das auf meinem Boden gewachsene Rauh- oder Grundfutter aufbewahren?" versucht vorliegende Schrift zu beantworten; sie will dem Praktiker sagen: So soll's gemacht werden.

Dieser Voraussetzung wird der Verfasser auch gerecht, und er weiß sich durch zweckmäßige und übersichtliche Anordnung des Stoffes, einfache und klare Ausdrucksweise auch dem kleinen Landwirt verständlich zu machen und gibt trotzdem der Theorie die ihr gebührende Beachtung.

Ein allgemeiner Ueberblick über Futterbau und Viehhaltung, worin die Wichtigkeit der reichlichen und gleichmäßigen Ernährung während des ganzen Jahres und die Billigkeit der Erzeugung des auf der Wirtschaft gewachsenen Grundfutters besonders betont wird, leitet die Arbeit ein; an dieser Stelle wird besonders auf die große Ertragsfähigkeit von Futterrübe, Mais und Futtermöhren hingedeutet.

Die verschiedenen Aufbewahrungsarten werden in zweckmäßiger Weise in folgender Reihenfolge besprochen:

Aufbewahrung in lebendem Zustande;
Aufbewahrung in getrocknetem Zustande;
Aufbewahrung in vergorenem Zustande.

Die erste der besprochenen Aufbewahrungsmethoden ist das dem Landwirte unter dem Namen des „Einmietens" bekannte Verfahren, seine Kartoffel- und Rübenernte über Winter aufzubewahren.

Die üblichen Mietenarten werden geschildert und den Mieten mit Lattenrost am Boden und einem Drainrohr als Firstrohr der Vorzug gegeben; außerdem

wird darauf hingewiesen, daß die Mieten am besten auf dem ebenen Boden, nicht tief, angelegt werden sollen, wogegen viele Landwirte sündigen.

Leider sind bei dieser Aufbewahrungsmethode große Verluste zu gewärtigen, und dies und das Bestreben, eine marktgängigere Ware aus den Hackfrüchten als Futtermittel zu machen, haben immer mehr zur künstlichen Trocknung derselben angeregt; diese ist in vorliegender Schrift an die natürliche Trocknung angegliedert und gibt ein großzügiges Bild von der Art der Ausführung der Kartoffel- und Rübentrocknung; die Kosten der Trocknung von 100 *kg* Kartoffel werden mit 30 Pf. berechnet, während die Verluste beim Einmieten mit 64 Pf. pro 100 *kg* für den Zeitraum von Herbst bis Frühjahr bewertet sind.

Auf den großen Wert der natürlichen Trocknung, die Dürrheubereitung wird hingewiesen, die verschiedenen Methoden der Dürrheubereitung besprochen und insbesondere das sogenannte „Aufreiterungsverfahren" empfohlen; der Praktiker findet in diesem Kapitel einige Berechnungen über die Kosten des Verfahrens, sowie mehrere praktische Winke, die ihn gewiß interessieren werden.

Die Konservierung der Futtermittel durch Gärung endlich nimmt entsprechend der Wichtigkeit dieses Kapitels speziell für die regenreichen Distrikte größeren Raum ein; auch hier versteht der Verfasser die unerläßlichen theoretischen Erklärungen geschickt einzuflechten.

Vom Brenn- und Braunheu ausgehend, welche Verfahren eine Kombination von Gärung und Trocknung vorstellen, wird die „süße Ensilage" dem Leser vorgeführt; dieses seit dem Jahre 1885 bekannte und seit dieser Zeit rasch beliebt gewordene Verfahren wird eingehend geschildert und besonders auf die Hauptsache der Einleitung einer reinen Milchsäuregärung hingewiesen.

Alles Wesentliche über Wahl des Platzes, Aufbau der Preßfeimen und nachherige Behandlung wird mitgeteilt, die Art der Verluste, und wie dieselben vermindert werden können, gekennzeichnet.

Die ältere Art des reinen Gärfutters, die Sauerfutterbereitung, wird in gleicher Weise im Prinzip und in der Ausführung besprochen; hier ist die Einleitung einer langsamen Gärung mit vorwiegender Essigsäurebildung notwendig; es muß sich aber auch eine bestimmte Menge Milchsäure bilden, um das Auftreten von anderen schädlichen Fermenten auszuschließen. Alle in der Praxis vorkommenden Details werden auch bei der Sauerfutterbereitung vom Verfasser berücksichtigt.

Wenn man noch erwähnt, daß das Büchlein reich illustriert ist und die vorhandenen Illustrationen den Text vortrefflich unterstützen, so kann gesagt werden, daß es den vom Verfasser selbst gestellten Zweck vollauf erfüllt und daß es berechtigt ist, in der Bibliothek des praktischen Landwirtes einen Platz zu erhalten.

Pilz.

Grundriß der Wildbachverbauung. Von Ferdinand Wang, k. k. Forstrat, o. ö. Professor der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, Ritter des kais. österr. Franz Josephs-Ordens etc. Erster Teil mit 25 Abbildungen und 25 Figuren im Texte. Zweiter Teil mit 85 Abbildungen und 179 Figuren im Texte. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1903. Preis Mark 22.—.

In dem vorliegenden Werke hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, die allgemeinen Grundzüge der Wildbachverbauung nach jeder Richtung hin zu behandeln und alle diejenigen Erscheinungen des Näheren auszuführen, die für die Erkenntnis der Natur der Wildbäche von Bedeutung sind. Er gliedert den umfangreichen Stoff in zwei Hauptabschnitte, von denen der erste die Grundlagen der Wildbachverbauung, der zweite dagegen die Anwendung auf die wirksamen Gegenmaßregeln behandelt.

In dem ersten Teile finden alle diejenigen kosmischen und tellurischen Erscheinungen Aufnahme, die für das Regime der Gewässer von Einfluß sind, wobei insbesondere auf die Waldfrage näher eingegangen wird.

Der angewandte Teil beschäftigt sich mit dem System der Wildbachverbauung, den baulichen Vorkehrungen gegen Bergstürze, Erosion, Murbrüche etc., dem Bau von Talsperren, Uferschutzbauten und Entwässerungs-

anlagen, sowie mit den kulturellen und wirtschaftlichen Vorkehrungen im Wildbachgebiete.

Im Schlußabschnitte gibt der Verfasser ein zusammenfassendes Bild über die Wildbachverbauung in den einzelnen Kulturstaaten und schildert insbesondere die Einrichtung des Verbauungsdienstes in Oesterreich und die bisherigen Leistungen auf diesem Gebiete.

Dem Werke sind zur Erläuterung des Textes eine große Anzahl, meist nach Originalphotographien angefertigte Abbildungen beigegeben, welche die oft in Worten nur schwer wiederzugebende Situation dem Leser deutlich vor Augen führen. Durch die reichlichen Quellenangaben wird dieses Werk überdies zu einem Nachschlagebuch des gesamten Verbauungswesens. Zailer.

Ueber Wasserbegutachtung. Ein Vortrag von Dr. Adolf Jolles, Dozent am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien. Leipzig und Wien, Franz Deuticke 1903. Preis *K* 1.—.

Der Verfasser hat aus dem großen Gebiete der Wasserfrage die Beurteilung der Wässer und Abwässer vom hygienischen Standpunkt herausgegriffen, die er auf Grund des derzeitigen Standes der chemischen und mikroskopischen, beziehungsweise bakteriologischen Prüfung einer sachlichen Erörterung unterzieht.

Das Werk, das nicht allein dem Laien einen Einblick in die Grundsätze, nach welchem bei der Beurteilung des Wassers vorgegangen wird, gibt, ist auch geeignet, der unter den Fachmännern in bezug auf die Wasserbegutachtung leider noch bestehenden Uneinigkeit entgegenzuarbeiten. Czadek.

Mentzel und v. Lengerkes landwirtschaftlicher Hilfs- und Schreibkalender. 57. Jahrgang 1904. Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10. Erster Teil gebunden, zweiter Teil geheftet. Preis M. 2.50.

Zum 57. Male tritt dieser treue Freund der deutschen Landwirte seine Wanderung an, um auch im kommenden Jahre seine Aufgabe gewissenhaft zu erfüllen. Wenn auch der Inhalt des Kalenders alljährlich von den berufensten Fachmännern einer sachgemäßen Prüfung unterzogen wird, so ist doch bei einem solchen Unternehmen von Zeit zu Zeit eine Reform an Haupt und Gliedern vorzunehmen, und dies ist auf Grund einer Umfrage bei 300 praktischen Landwirten bei dem vorliegenden Jahrgang geschehen.

Gerade dieser Jahrgang wird den Kalenderabnehmern von neuem beweisen, daß der jetzt 57jährige voll jungen Lebens und in immer steigendem Maße geeignet ist, der Praxis zu dienen. An der Spitze des zweiten Teiles steht ein wertvoller Artikel aus der Feder des Regierungs- und Landesökonomierates Professor Dr. E. Ramm, Berlin, über Züchten und Melken, welcher Eingehendes über die Einrichtung und Bedeutung der Milchviehkontrollvereine enthält, denen mit Recht jetzt ein großes Interesse entgegengebracht wird. Die unübertroffene Reichhaltigkeit und der hohe wissenschaftliche und praktische Wert des Inhaltes und der hierbei außerordentlich niedrige Preis (Umfang beider Teile zusammen zirka 1000 Seiten, Preis M. 2.50) lassen aufs neue den „Mentzel" als wertvollstes Hilfsmittel für den täglichen Gebrauch jedes deutschen Landwirtes erscheinen.

Verzeichnis empfehlenswerter landwirtschaftlicher Bücher aus dem Verlage von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstraße 10.

Das diesjährige Bücherverzeichnis enthält wieder viele neue Veröffentlichungen auf allen Gebieten der landwirtschaftlichen Literatur sowie den verwandten Gebieten des Gartenbaues und Forst- und Jagdwesens und wird sich zur Auswahl von Weihnachtsgeschenken ganz besonders eignen. Es ist mit acht vortrefflichen Bildern geschmückt und wird auf Verlangen unberechnet und postfrei zugesandt.

Zur Besprechung eingelangte Bücher.

Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik. Erster Jahrgang 1903. Berlin. Verlag von Gebrüder Borntraeger, SW., Dessauerstraße 29. 1894. Preis M. 4.—.

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. Inhalt: Regierungsrat Dr. G. Rörig: Studien über die wirtschaftliche Bedeutung der insektenfressenden Vögel. Untersuchung über die Nahrung unserer heimischen Vögel, mit besonderer Berücksichtigung der Tag- und Nachtraubvögel. Kleinere Mitteilungen. Mit 8 Tafeln und 9 Abbildungen im Text. Vierter Band. Heft 1. Jedes Heft einzeln käuflich. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Verlagsbuchhandlung Julius Springer. 1903. Preis M. 6.—.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie. Dritte Folge, V. 1902. Der ganzen Reihe fünfundvierzigster Jahrgang. Unter Mitwirkung von Dr. G. Dunzinger-München, Prof. Dr. Fr. Erk-München, Dr. E. Haselhoff-Marburg, Dr. A. Hebebrand-Marburg, Dr. A. Köhler-Möckern, H. Kraut-Marburg, Dr. Felix Mach-Marburg, Prof. Mayrhofer-Mainz, Dr. H. Röttger-Würzburg, A. Stift-Wien, herausgegeben von Dr. A. Hilger, kgl. Hofrat und Obermedizinalrat, Professor der Pharmacie und angewandte Chemie an der Universität München und Dr. Th. Dietrich, Geh. Regierungsrat, Professor, Hannover. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen, SW., Hedemannstraße 10. 1908. Preis M. 26.—.

Nachricht

betreffend die Versuchsstation Klagenfurt.

Die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation in Klagenfurt, welche von der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Kärnten im Jahre 1893 gegründet und von dieser bis jetzt unter Subvention vom k. k. Ackerbauministerium, dem Lande Kärnten, der Stadt Klagenfurt und der Kärntnerischen Handelskammer erhalten wurde, wird laut Landtagsbeschluß vom 5. November 1903 im Laufe des Jahres 1904 vom Lande Kärnten als Landesanstalt übernommen. Die bisherigen Subventionen werden der künftigen Landesversuchsstation in erhöhtem Ausmaße zugewendet, die definitive Uebernahme erfolgt, sobald die jetzt dort beschäftigten Herren, welche beide noch Reichsdeutsche sind, die österreichische Staatsbürgerschaft erworben haben werden. Der Vorstand wird unter Anerkennung seiner Dienstzeit vom 1. April 1898 in die VIII. Rangsklasse (2. Gehaltsstufe), der Assistent in die X. Rangsklasse (1. Gehaltsstufe) der Landesbeamten eingereiht.

An unsere Leser.

Der Verlag der „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich" geht mit Beginn des siebenten Jahrganges (1904) an die k. u. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27, über. Der Bezugspreis der Zeitschrift bleibt unverändert und beträgt wie bisher für den vollständigen Jahrgang 12 *K*, desgleichen erfährt auch der Umfang und das Erscheinen der Zeitschrift keine Veränderung. Abonnements nimmt jede Buchhandlung und die k. u. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick, Wien I., Graben 27, entgegen.

Die Redaktion.

